



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO FIN DE GRADO
CURSO 2017/18**

Petrolero Neo-Pánamax con 200000 TPM

Grado en Ingeniería Naval y Oceánica

ALUMNO

Julio Barreiro Montes

TUTOR

Raúl Villa Caro

FECHA

JULIO 2018

Petrolero Neo-Pánamax de 200000 TPM

El siguiente proyecto consistirá en el diseño de un petrolero de crudos con 30 tripulantes que sea capaz de pasar por el nuevo canal de Panamá y tenga una capacidad de carga máxima de 200000 toneladas de peso muerto.

Esto significa que pese a disponer de un tonelaje más parecido al de un buque Very Large Crude Carrier (VLCC) el barco debe seguir unas normativas para buques Neo-Pánamax, generalmente más pequeños.

El buque contará con un sistema de propulsión principal diésel eléctrica en dos líneas de ejes, y cuya velocidad de servicio será de 16 nudos. El sistema de carga y descarga será por cámara de bombas, y el resto de equipos e instalaciones serán los habituales para estos buques.



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO FIN DE GRADO
CURSO 2017/18**

Petrolero Neo-Pánamax con 200000 TPM

Grado en Ingeniería Naval y Oceánica

Cuaderno 1:

**DIMENSIONAMIENTO. ELECCIÓN DE LA CIFRA DE MÉRITO,
DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS Y SELECCIÓN DE LA MÁS
FAVORABLE.**

Escola Politécnica Superior



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

GRADO EN INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA
TRABAJO DE FIN DE GRADO

CURSO 2017-2018

PROYECTO NÚMERO: 18-07

TIPO DE BUQUE: PETROLERO DE CRUDOS

CLASIFICACIÓN, COTA Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN:
BUREAU VERITAS, SOLAS, MARPOL NEO PANAMAX

CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA:

200.000 TPM. Crudos del Petróleo y sus derivados con una densidad máxima de 0,99 g/ml

VELOCIDAD Y AUTONOMÍA: 16 nudos en condiciones de servicio. 85% MCR + 15% de margen de mar. 18.000 millas a la velocidad de servicio.

SISTEMAS Y EQUIPOS DE CARGA / DESCARGA: En cámara de bombas

PROPULSIÓN: Propulsión Diesel eléctrica 2 Líneas de ejes. LNG para servicios en puerto

TRIPULACIÓN Y PASAJE: 30 personas en camarotes individuales

OTROS EQUIPOS E INSTALACIONES: Los habituales en este tipo de buques.

Ferrol, 19 Setiembre 2017

ALUMNO/A: **D. Julio Barreiro Montes**

Índice

1.- Base de datos del buque.....	6
2.- Dimensionamiento.....	7
2.1- Eslora	7
2.2- Manga.....	8
2.3- Calado.....	9
2.4- Puntal.....	10
2.5- Resultados finales.....	12
2.6- Estimación de los pesos del buque	13
3.- Selección de alternativas	15
3.1- Estimación del coste de construcción inicial.....	15
3.2- Variación de dimensiones.	17
3.3- Selección de la alternativa óptima	18
4.- Estimación del francobordo	20
4.1- Francobordo tabular.....	20
4.2- Corrección por coeficiente de bloque.....	20
4.3- Corrección por puntal.....	20
4.4- Corrección por superestructuras	20
4.5- Corrección por arrufo	20
4.6- Francobordo total.....	21
5.- Cálculo preliminar de la potencia	22
6.- Desglose inicial del peso muerto	24
6.1- Consumos	24
6.2- Tripulación.....	24
6.3- Pertrechos	24
6.4- Carga útil.....	25
7.- Especificaciones del buque	26
7.1- General	26
7.2- Tipo de buque.....	26
7.3- Características principales.....	27
7.4- Plano de la disposición de la cuaderna maestra del buque.....	27
7.5- Tripulación	28

7.6- Capacidades de bodegas principales.....	28
7.7- Peso muerto	28
7.8- Formas y estabilidad.....	29
7.9- Potencia y velocidad.....	29
7.10- Ensayos en el canal de experiencias.....	29
7.11- Clasificación	29
7.12- Planos y documentos	30
7.13- Pruebas.....	30
7.14- Materiales y tipo de construcción.....	31
7.15- Doble fondo.....	32
7.16- Cubiertas.....	32
7.17-Superestructuras	32
7.18- Preparación de superficies, pintado y galvanizado.....	33
7.19- Medios antincendios	33
7.20- Equipos de servicio de la carga	34
7.21- Instalación eléctrica.....	34
7.22- Equipo de gobierno	35
7.23- Timón y mecha	35
7.24- Instalación propulsora.....	35
7.25- Línea de ejes.....	35
7.26- Servicio del motor propulsor.....	36
7.27- Lastres y sentinas	36
7.28- Planta séptica	37
8.- Bibliografía	38
Anexo: Buques de la base de datos.....	39

1.- Base de datos del buque.

Debido a la disparidad del tonelaje de los buques, se ha cogido una cierta cantidad de barcos que superan el tonelaje requerido por nuestro navío y una cantidad equivalente de barcos menores en una proporción similar.

AÑO	BARCO	DWTs (t)	Lo (m)	Lpp (m)	B (m)	D (m)	T	Vserv (Knots)	Δ (t)	Origen
2011	BW LOTUS	320141	332	320	60	30,5	22,5	16,1	337468	Significant Ships
2001	STENA VICTORY	312600	333,49	320	70	25,6	19	19,6		Significant Ships
2005	UNIVERSAL QUEEN	309400	333	324	60	26,56	21	15,6		Significant Ships
2002	HARAD	303100	333,3	318	58	31,25	22,5	16,4	350900	Significant Ships
1995	CROWN UNITY	300000	330,27	314	58	31	22	14,7		Significant ships
2000	UBUD	279999	330	316,6	60	28,9	20,41	16,1		Significant Ships
1995	YUKONG NAVIGATOR	277798	329	315	51,2	30,4	20,45	15		Significant ships
2003	ALAN VELIKI	166739	281,5	270	48,2	23	17,2	15,5		Veristar
2006	ETON	162390	280,5	270	50	23	16,5	15,5	188140	Significant Ships
2011	SPYROS K	158000	274,2	264	48	23,1	17,15	15,7		Significant Ships
2012	EAGLE SAN ANTONIO	157849	274,29	267	49	23,3	17,2	15,97	181682	Significant Ships
2014	PEGASUS VOYAGER	155720	275,6	265,6	48	23,7		15		Significant Ships
2005	OTTOMAN NOBILITY	152622	269,19	258	46,04	24,4	16,2	15		Grosstonagge
2000	MAJESTIC	150264	274,2	263	48	22,4	16	15,2		Clarksons
1997	ELISABETH KNUTSEN	124758	264	256	42	22	15,65	15,4		Significant ships
2007	Nordbay	116104	249	240	44,03	20,8	14,64	15,3		Grosstonagge
2007	OCEAN CROWN	108943	245	233	42	22,8	15,35	14		Grosstonagge

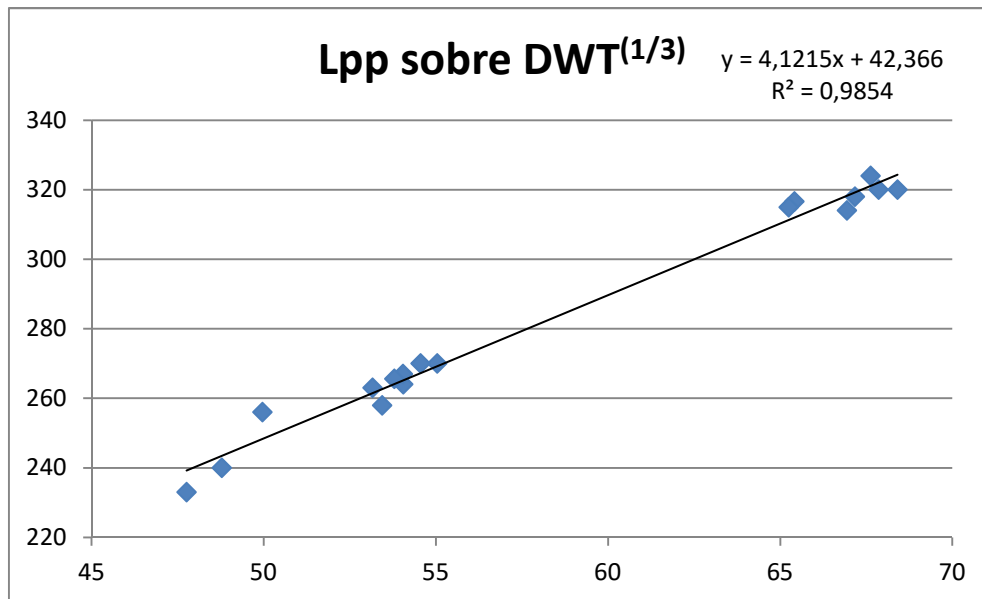
Se ha puesto el desplazamiento únicamente en los barcos en los que venía como dato.

2.- Dimensionamiento

A continuación se muestran las gráficas y fórmulas empleadas en el dimensionamiento inicial de nuestro buque.

2.1- Eslora

Puesto que DWT es un dato de partida (200000 TPM), se calculará la Lpp en función del mismo. Representando $DWT^{1/3}$ frente a la Lpp



Obtenemos de la gráfica la ecuación:

$$Lpp = 4,1215 \cdot DWT^{1/3} + 42,366$$

Y con $DWT = 200000$ obtenemos que la eslora entre perpendiculares es:

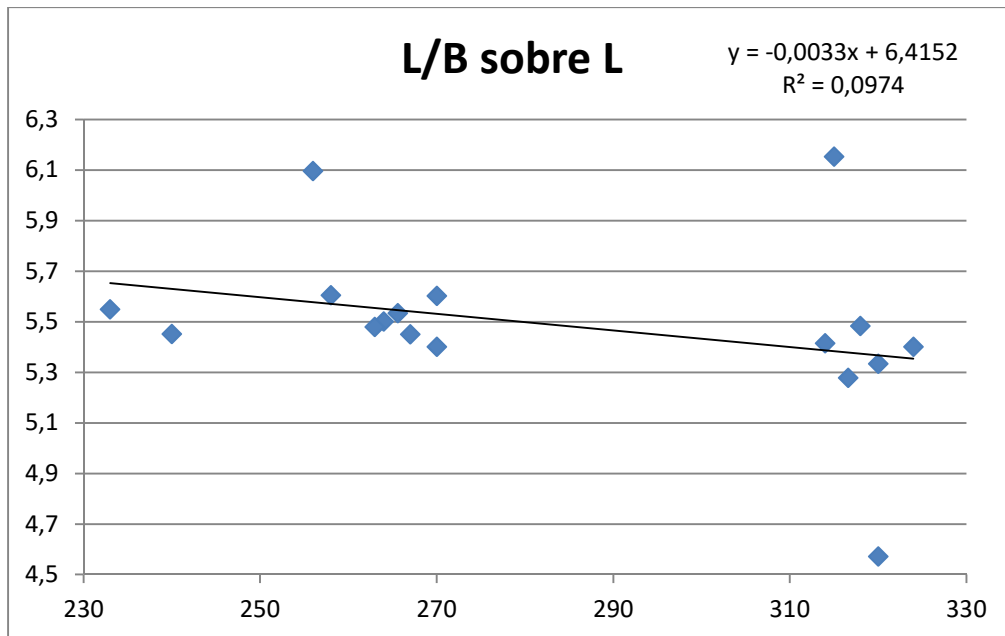
$$Lpp = 283,39 \text{ m}$$

Y esa será la medida que se emplee como guía en las siguientes operaciones.

2.2- Manga

A diferencia de la eslora, para calcularla es necesario hallar primero la relación eslora/manga adecuada del buque en relación con la eslora.

Una vez hallado ese valor puede hallarse la manga.



Obtenemos de la gráfica la ecuación:

$$L/B = -0,0033 \cdot L + 6,4152$$

Con $L = 283,39$ obtenemos que la relación eslora/manga es:

$$L/B = 5,48$$

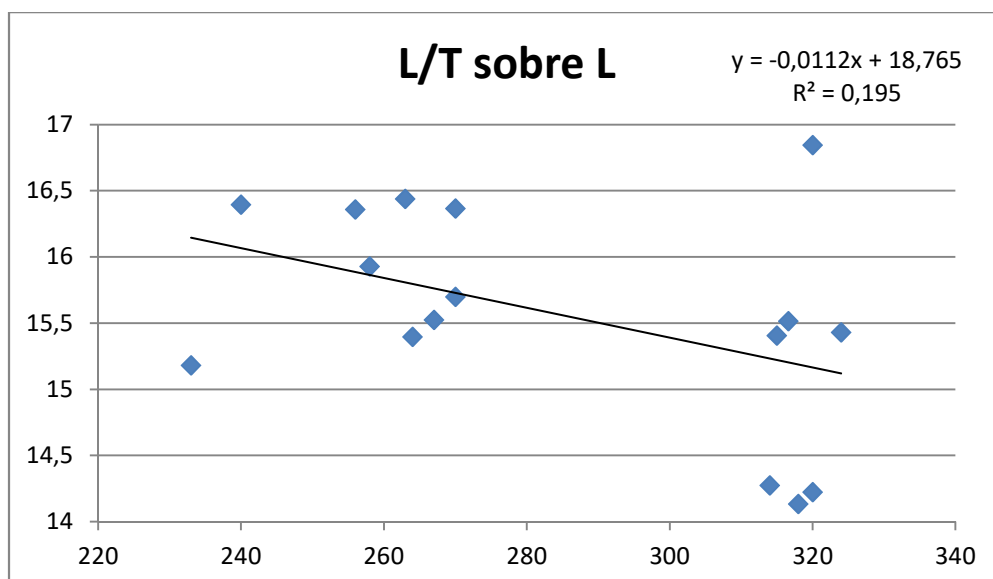
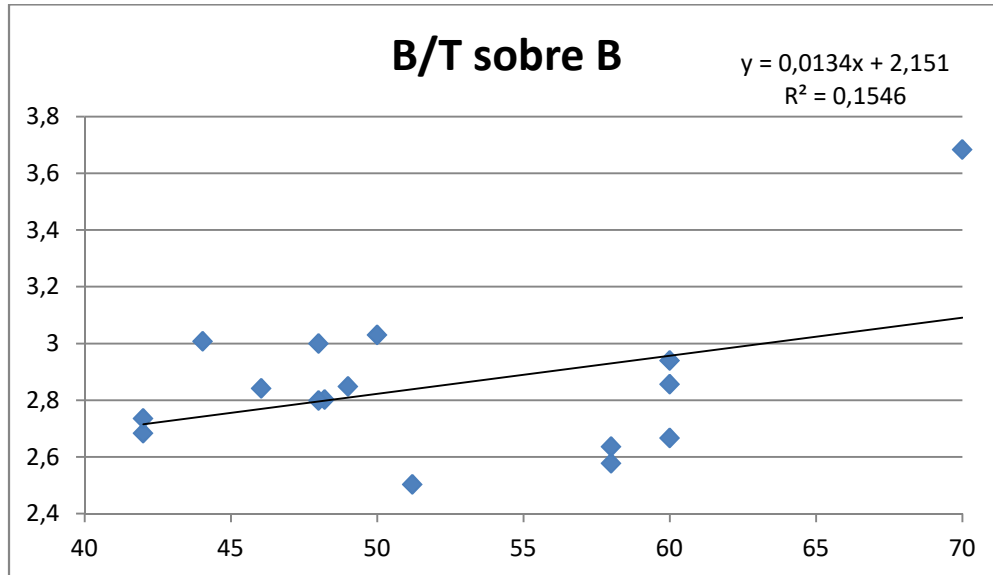
Y con ello podemos obtener la manga dividiendo la eslora por ese valor, obteniendo:

$$B = 51,714 \text{ m}$$

2.3- Calado.

Hallar el calado es una operación diferente a las otras, pero similar a hallar la manga.

Requerimos en este caso de dos relaciones entre dimensiones y hallar con cada una de ellas el calado. La media de ambas medidas se tomará como valor base.



Obtenemos de las gráficas las ecuaciones:

$$B/T = 0,0134 \cdot B + 2,151$$

$$L/T = -0,0112 \cdot L + 18,765$$

Con $B = 51,714$ y $L = 283,39$ obtenemos que las proporciones entre dimensiones son:

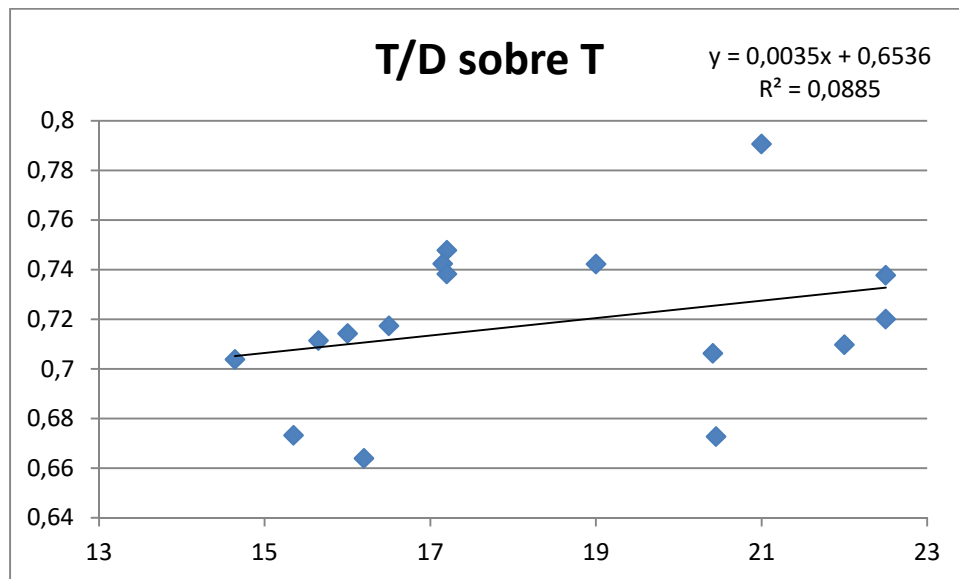
$$B/T = 2,8439, \text{ dando una } T1 = 18,184 \text{ y } L/T = 15,591 \text{ dando una } T2 = 16,177$$

Haciendo la media de ambos valores del calado obtenemos:

$$T = 18,18 \text{ m}$$

2.4- Puntal

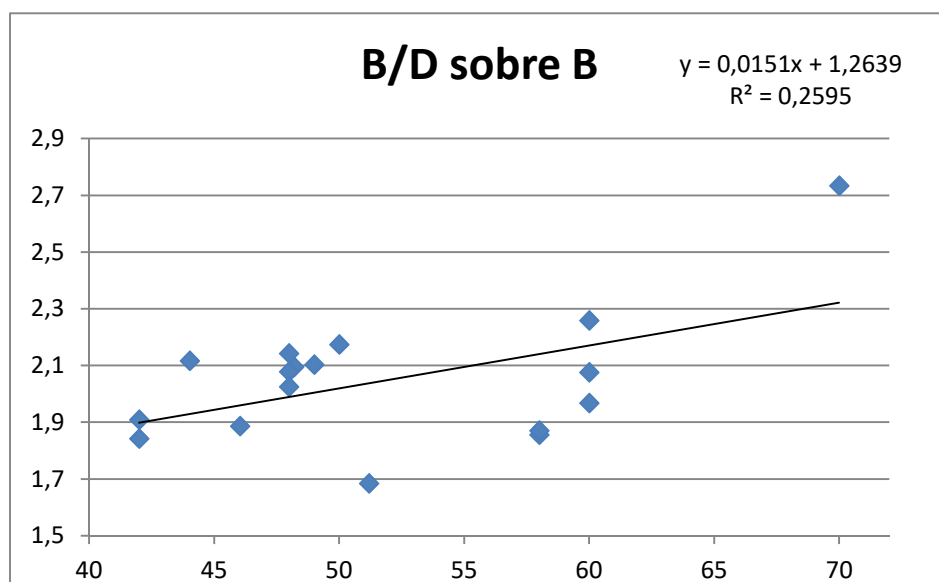
De forma similar al calado, el puntal lo obtenemos hallando proporciones dimensionales de nuestro arco y haciendo la media de los puntales obtenidos en cada uno de ellos.



En esta gráfica obtenemos la ecuación:

$T/D = 0,0035 \cdot T + 0,6536$, que con $T = 18,18$ obtenemos **$T/D = 0,7186$**

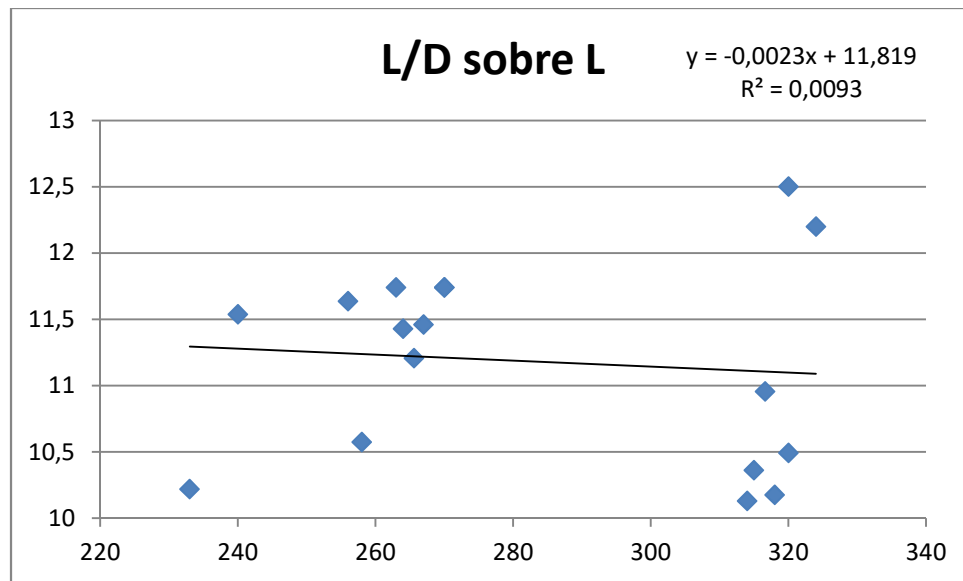
Esto nos da una **$D1 = 25,3478$ m**



De esta gráfica sacamos la siguiente ecuación:

$B/D = 0,0151 \cdot B + 1,2639$, que con $B = 51,714$ obtenemos **$B/D = 2,045$**

Esto nos da una **$D2 = 25,2907$ m**



Finalmente esta gráfica proporciona la ecuación:

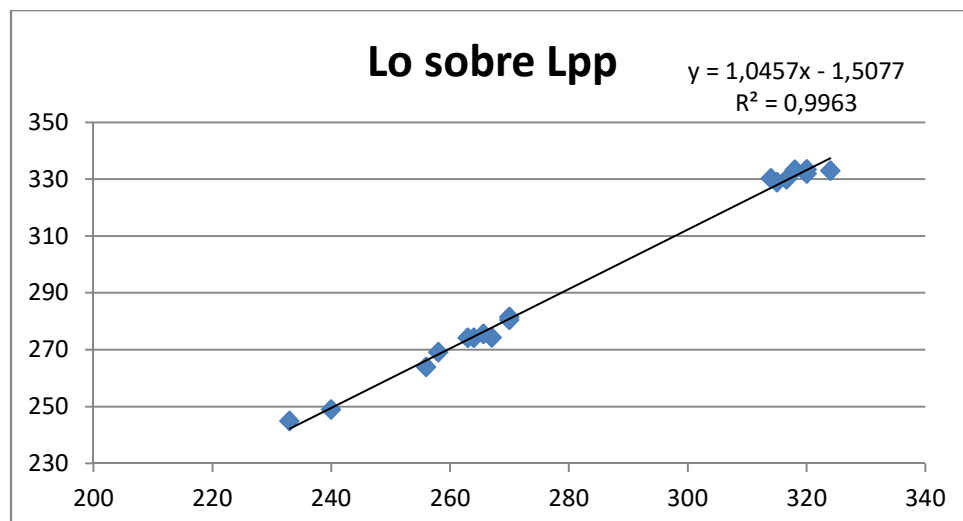
$L/D = -0,0023 \cdot L + 11,819$ que con $L = 283,39$ se saca $L/D = 11,167$

Y de ello obtenemos **$D_3 = 25,377 \text{ m}$**

Haciendo la media de las tres cifras nos da un calado medio de:

$D = 25,322 \text{ m}$

Como extra, podemos averiguar cuánto resulta la eslora absoluta Lo respecto a la eslora entre perpendiculares Lpp .



Con la ecuación **$Lo = 1,0457 \cdot Lpp - 1,5077$** y el valor **$Lpp = 283,39$** obtenemos:

$Lo = 294,84 \text{ m}$

2.5- Resultados finales

El valor de volumen cúbico inicial de nuestro barco queda $L*B*T = 266437,8 \text{ m}^3$

Con todos los valores obtenidos, las dimensiones **iniciales** del buque nos quedan según la tabla:

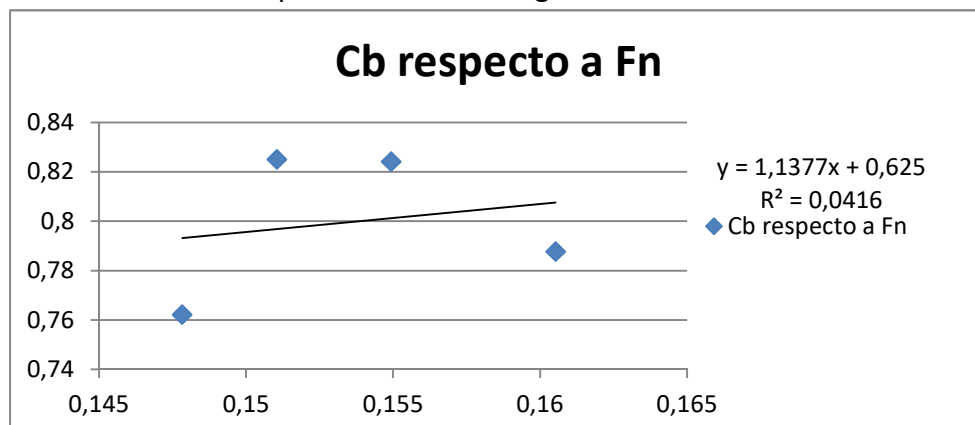
Dimensiones iniciales	
DWT	200000
Lpp	283,3928
B	51,71398
T1	18,18374
T2	18,17669
Tfinal	18,18022
D1	25,29072
D2	25,37725
D3	25,29853
Dfinal	25,32217
$L*B*T$	266437,8
Lo	294,8361

Otras magnitudes se definen por otros parámetros determinados en las RPA's.

La velocidad de nuestro buque está determinada para **16 nudos** en condiciones de servicio, lo que equivale a 8,231 metros por segundo. Co dicha velocidad y los 283,4 metros de eslora obtenidos en el dimensionamiento inicial, obtenemos un **Número de Froude (NF)= 0,156078**

Ése número lo utilizamos para aproximar varios coeficientes de nuestro buque: **Coeficiente prismático**: Con dos ejes propulsores tal como viene especificado en las RPA's, empleamos la fórmula $CP=1,23-2,12*NF$ que en nuestro caso da **CP = 0,8991**

El coeficiente de bloque lo estimamos según los valores de la base de datos:



Sólo poseemos cuatro buques de los que sabemos el desplazamiento, así que esos son los únicos datos con los que podemos trabajar, y no dan una correlación muy precisa. Empleando la fórmula $Cb = 1,1377 * Fn + 0,625$ hallamos un Cb inicial = 0,802

Lo cual nos da un coeficiente de la maestra inicial $CM = Cb/CP = 0.892$.

Y un desplazamiento inicial de: $\Delta = 266437,8 * 0,802 * 1.025 = 219180,8$ toneladas.

2.6- Estimación de los pesos del buque

Para el siguiente apartado es preciso que calculemos el **peso en rosca (PR)**, el cual requiere de diferentes magnitudes que se pueden aproximar y que requieren una cierta corrección, para la cual tomaremos el buque ETON de la base de datos como buque de referencia:

$$PR = \text{Peso aceros (PS)} + \text{Peso máquinas (PMaq)} + \text{Peso equipos (PEq)}$$

Calculamos primero el **Peso de los aceros (PS)**:

$$PS = k * L * B * D * \left(\frac{L}{D}\right)^{\frac{1}{2}}$$

Siendo $k = 0,03$. Con nuestros datos iniciales obtenemos que:

PS = 37393,4 toneladas

Seguidamente calculamos el **Peso de las máquinas (PMaq)**:

$$PMaq = 9,38 * \left(\frac{BHP}{n}\right)^{0,84} + 0,59 * (BHP)^{0,7}$$

Para esta fórmula habrá que tener en cuenta un par de factores:

BHP es la potencia en kW

n el nº de revoluciones por minuto.

BHP a su vez puede hallarse con la fórmula

$$BHP = \Delta^{0,567} * \frac{V^{3,6}}{C * Nd}$$

V= velocidad en nudos,

C≈ 675

Nd = $0,836 - 0,000165 * n * Vd^{\frac{1}{6}}$

Vd es el volumen desplazado = $L * B * T$

Tras todas estas fórmulas y tomando el número de revoluciones por minuto las mismas que las del buque de referencia = **91 rpm**, hallamos que para nuestros valores iniciales:

$N_d = 0,7198$ $BHP = 47486,7 \text{ kW}$ y **$PMaq = 2906,35 \text{ toneladas}$**

Podemos aproximar el **Peso de equipos (PEq)** con la fórmula

$$PEq = (0,045 * L^{1,3} * B^{0,8} + D^{0,3})$$

Para nuestro buque resulta **PEq = 1633,406 toneladas**.

Estos pesos requieren de un **factor de corrección K** para que resulten más exactos. Para hallar dicho factor K empleamos el buque base, halando por un lado el peso en rosca resultante de restarle al desplazamiento el peso muerto (Ambos valores conocidos) y lo comparamos con la suma estimada de los pesos.

$$PR_{ETON} \text{ real} = 188140 - 162390 = 25750 \text{ t}$$

$$PR_{ETON} \text{ estimado} = PS_{ETON} + PMaq_{ETON} + PEq_{ETON}$$

$$PR_{ETON} \text{ estimado} = 31915,439 + 2473,558 + 1492,476 = 35881,47 \text{ t}$$

$$\text{Por tanto el factor } K = \frac{25750}{35881,47} = \mathbf{0,717641}$$

Y ése es el valor por el que multiplicar los pesos que forman el peso en rosca total en nuestro buque. Cabe notar que esto puede dar como resultado un valor del desplazamiento distinto al inicial, lo cual implicaría a su vez un calado diferente.

Los resultados nos quedan:

PS = 26833,536 toneladas

BHP = 48915 kW

PMaq = 2454,188 toneladas

PEr = 1172,132 toneladas

Peso en rosca = 30459,58 toneladas

Esta cifra, sumada al peso muerto, nos da un **$\Delta = 230459,9 \text{ toneladas}$**

Y corrigiendo el calado como $T = \Delta / (L * B * Cb * 1.025)$, nos queda **$T = 19,11 \text{ metros}$**

Éstas serán las medidas que se empleen en el siguiente apartado, el cálculo de costes y selección de alternativas.

3.- Selección de alternativas

3.1- Estimación del coste de construcción inicial

$$CC = CMg + CEq + CMo + CVa$$

Siendo estos términos iguales a:

CC = Coste de construcción

CMg = Coste de materiales a granel

CMo = Coste de mano de obra

CEq = Coste de los equipos del buque

CVa = Costes varios, siendo generalmente **un 5% del CC total**.

Cada uno de estos sumandos tiene su propia fórmula:

$$CMg = ccs * cas * cem * ps * PS$$

ccs = El coeficiente ponderado de las chapas.

En nuestro caso cogemos un valor medio: **1,2**

cas = Coeficiente de aprovechamiento del acero. $1,08 < cas < 1,15$

cem = Coeficiente de incremento por equipo metálico en la estructura. $1,03 < cem < 1,1$

Estos dos valores suelen ser máximos en buques pequeños. Debido al gran tamaño de nuestro buque, emplearemos un valor cercano al mínimo. **Cas = 1,09** y **cem = 1,05**

ps = Coste por tonelada de acero = **450 euros/Tonelada**

Usaremos el valor previamente calculado para **PS = 26833,536 t**

$$\text{Esto nos da } CMg \text{ inicial} = 1,2 * 1,09 * 1,05 * 450 * 26833,536 = 17214250,1 \text{ euros}$$

$$CMo = CMm + CMe \text{ y de esta fórmula cogemos } CMm = chm * csh * PS$$

CMm = Costo de montaje del material a granel

CMe = Coste de mano de obra de montaje de equipos e instalaciones. Nosotros lo incluiremos en el coste general de equipos del buque.

chm = Coste horario medio del astillero. Entre 21/25 y 30/40 Euros/Hora

csh = Horas por unidad de peso. Entre $20/30 < csh < 80/100$ Horas/Tonelada

Como se desconocen las características del astillero, asumimos una cifra media en ambas magnitudes, quedando: **chm = 29** y **csh = 57,5**

$$\text{Eso nos deja con un } CMm \text{ inicial} = 29 * 57,5 * 26833,536 = 37030279 \text{ euros}$$

$$CEq + CMe = CEc + CEp + CHf + CEr$$

CEc = Coste de equipos de manipulación de la carga.

CEp = Coste de quipos de propulsión, auxiliares y su montaje. **CEp = cep*BHP**

CHf = Coste de habitación y montaje de la misma. **CHf = chf*nch*NT**

CEr = Coste de equipos restantes. **CEr = ccs*ps*Per**

Carecemos de fórmula para aproximar **CEc**, pero como en principio no varía según las dimensiones del buque, podemos ignorarlo y calcular la diferencia de costes.

Para el resto de fórmulas, los coeficientes son como siguen:

cep = Coste por unidad de potencia propulsora, aproximamos a **350 Euros/kilowatio**

BHP = 48915 como se calculó anteriormente.

Esto nos da un **CEp = 17120270 euros**

Para la fórmula **CHf = chf*nch*NT**

chf = Coste unitario de habitación por tripulante Escogemos un valor medio de **34000€**.

nch = Coeficiente de calidad de la habitación ($0,9 < nch < 1,2$) Como buscamos cierta comodidad aunque no sean habitaciones de lujo, cogemos **nch = 1,05**

NT es el número de tripulantes, siendo **30** según las RPA del buque

Obtenemos **CHf = 34000*1,05*30 = 1071000€**

En el caso de los equipos restantes **ccs** oscila entre 1,25 y 1,35. Nos quedamos con **1,3**.

El precio del acero **ps** lo suponemos igual que en el cálculo de material a granel = **450**

Empleamos el valor previamente calculado de **Per = 1172,13 toneladas**

El valor resultante es **CEr inicial = 1029021,88 euros**

Por tanto el coste de equipos del buque conocido será **CEp + CHf + CEr = CEq**

Quedándonos un total de **CEq = 18825968 euros**

El coste de construcción inicial será entonces de **78570427 €**,
una vez sumados los tres totales y añadido el CVa.

3.2- Variación de dimensiones.

Escogemos la Eslora (L_x) la manga (B_x) y el coeficiente de bloque (Cb_x) como magnitudes independientes principales. Variar estas medidas afecta a otras dimensiones del buque, siendo especialmente importantes el Desplazamiento, el Calado y el Puntal.

El **desplazamiento** puede hacerse como la suma del DWT, el cual es constante, y el peso en rosca, el cual varía con las dimensiones del buque, cada componente según su fórmula.

De este modo el desplazamiento queda como variable $\Delta_x = PS_x + PEr_x + DWT + PMaq_x$

Por ser un buque de peso muerto, el **Calado** es una dimensión crucial, ya que el francobordo geométrico es igual al francobordo real.

Hallamos pues el calado antes que el puntal, empleando la fórmula

$$T_x = \Delta_x / (\rho * Cb_x * L_x * B_x)$$

El **Puntal** resulta en nuestro caso proporcional al calado, y se halla mediante la operación

$$D_x = T_x * D_{INICIAL} / T_{INICIAL}$$

Una vez determinadas las variaciones de las dimensiones, es crucial establecer límites para las mismas, para evitar construir un buque con problemas de gobierno, rigidez o estabilidad. Generalmente se usan para ello las proporciones L/B, L/D y B/T respectivamente, estableciendo ciertos límites según los buques de la base de datos.

Límites	L/B	L/D	B/T
Original	5,48249855	11,11764706	2,844334433
Máximo	5,6	11,739	3
Mínimo	5,276	10,176	2,503

En nuestro caso además es un requisito que el barco sea capaz de pasar por el canal ampliado de panamá dimensiones máximas para transitarlo son **L= 365 m, B=49 m y T= 15,02 m**

Un rápido vistazo a las dimensiones iniciales estimadas de nuestro buque demuestra que esto es una limitación importante, puesto que nuestro calado es de 18,18 metros y nuestra manga de 51. El calado no es un problema crítico puesto que el barco puede ser capaz de pasar aunque no sea a plena carga. La manga, por otro lado, es más difícil de modificar.

3.3- Selección de la alternativa óptima

Cogemos $B = 49$ metros, pues disminuir más la manga comienza a dar valores de B/T y L/D excesivamente bajos. Con esa medida y el coeficiente de bloque inicial experimentamos diferentes esloras, quedando las siguientes:

CB= 0,8 B=49	L/B	L/D	B/T
L=283,5	5,785714	10,58519	2,44188944
L=282	5,755102	10,48056	2,430612488
L=280	5,714286	10,34175	2,41555101
L=278	5,673469	10,20373	2,400460304
L=276	5,632653	10,06651	2,385340328

Pese a que los resultados se quedan cortos, se aproximan bastante a una proporción válida. Probamos a aumentar el coeficiente de bloque para determinar más valores quedando como válidos mínimos:

	L/B	L/D	B/T
L=276 Cb= 0,86	5,632653	10,83289	2,5663197
L=278 Cb = 0,84	5,673469	10,70822	2,5191427

Cabe señalar el hecho de que la primera de las alternativas cuanta con más margen para modificar los parámetros en caso de necesidad. Pero para ver cuál opción escogemos, examinaremos la diferencia de precios que nos ofrece cada una:

	CMg	Cmo	Ceq	Cva	CC	dCC
L=276 Cb =0,86	15662312	33691843	6134380	4176556	59665091	-18905336,88
L=278 Cb = 0,84	15982361	34380314	6140358	4252916	60755950	-17811833,48

La primera opción sale una mayor diferencia, por lo que nos quedamos con esas medidas, quedando como dimensiones finales del barco:

Lpp	B	Cb	Desplaz	T	D
276	49	0,86	227621,3	19,09	25,478

PS	PERo	PMAQ
24414,379	1084,41	2122,463

Éstas son las medidas a plena carga. Para pasar por el canal de Panamá, deberá llevar sólo una parte de la carga, de la cual se puede hacer una estimación inicial:

$$\Delta_{PANAMAX} = L * B * T_{PANAMAX} * Cb * \rho_{AS}$$

Podemos aproximar cómo variará el coeficiente de bloque con el calado con la siguiente fórmula: $Cb_x = Cb_0 + 0,3 * (T_0 - T_x) * (1 - Cb_0) / T_x$ que en nuestro caso es:

$$Cb_{PANAMAX} = 0,86 + 0,3 * (4,09) * (0,14) / 15 = \mathbf{0,871}$$

$$\text{Eso nos da } \Delta_{PANAMAX} = 276 * 49 * 15 * 0,871 * 1.025 = \mathbf{178821,1 \text{ toneladas}}$$

Por tanto, según esta aproximación, y con las medidas obtenidas de la selección de alternativas:

$$DWT_{PANAMAX} = \Delta_{PANAMAX} - PS - PEr - PMaq$$

$$DWT_{PANAMAX} = 178821,1 - 24414,379 - 1084,41 - 2122,463$$

Por tanto **el peso muerto** que se puede transportar por el canal de Panamá será:

$$DWT_{PANAMAX} = \mathbf{151199,8385 \text{ toneladas}}$$

4.- Estimación del francobordo

Estimar una aproximación del francobordo resultará útil en el dimensionamiento preliminar.

Se aplicarán las normas según los datos obtenidos hasta el momento.

4.1- Francobordo tabular

Suponiendo que la eslora de francobordo es igual a la eslora entre perpendiculares, podemos obtener el francobordo tabular del buque, clasificado como buque de tipo A según el Convenio de Líneas de Carga.

A una eslora de 276 metros le corresponde un francobordo tabular de **3158** milímetros

4.2- Corrección por coeficiente de bloque

Al ser C_b mayor que 0,68, el francobordo tabular se multiplicará por: $C = \frac{C_b + 0,68}{1,36}$

Con nuestros datos obtenemos una corrección de 1,1324 que nos da un aumento de 419 mm

4.3- Corrección por puntal

El puntal (25,478 metros) es mayor que $L/15$ (18,4 metros) por lo que el francobordo se aumenta en: $CD = \left(D - \frac{L}{15}\right) \cdot R$ Siendo $R = 250$ en nuestro caso ($L > 120m$)

La corrección por puntal será de 1772 mm

4.4- Corrección por superestructuras

La superestructura de popa no es lo suficientemente grande o extensa como para influir en la corrección, siendo la única superestructura válida el castillo de proa.

Este consta de 16 metros de eslora y tres metros de puntal, y ocupa toda la manga del buque.

Esto ofrece una corrección de 44 milímetros menos en el francobordo.

4.5- Corrección por arrufo

Salvo por el castillo de proa, el buque carece completamente de arrufo, tanto en proa como en popa, y tras la comparación con el arrufo estándar, obtenemos una corrección de 1053 mm más de francobordo.

4.6- Francobordo total

Una vez hechas todas las correcciones, podemos obtener el francobordo total:

$$(3158 * 1,1324) + 1772 - 44 + 1053 = 6358 \text{ mm}$$

Los resultados completos de la estimación inicial de francobordo pueden verse en la siguiente tabla:

<i>Summer Freeboard</i>	<i>6358 mm</i>
<i>Summer Draught</i>	<i>19130 mm</i>
<i>Tropical Freeboard</i>	<i>5960 mm</i>
<i>Winter Freeboard</i>	<i>6757 mm</i>
<i>Winter N. Atlantic Freeboard</i>	<i>6757 mm</i>
<i>Fresh Water</i>	<i>6344 mm</i>

5.- Cálculo preliminar de la potencia

Para estimar la potencia se han empleado el software **NAVCAD** con el método “**Holtrop**” utilizando las dimensiones obtenidas en el dimensionamiento del buque.

Algunos parámetros como las dimensiones del bulbo, la inmersión de la estampa o el diámetro máximo de la hélice han sido calculados aproximadamente utilizando los buques de la base de datos. Para otros, como la superficie mojada, se ha utilizado el método Holtrop para realizar una aproximación.

Aquí pueden verse los datos introducidos en el programa:

Propulsion 10 nov 2017 09:38 HydroComp NavCad 2014		Project ID Description File name Cálculo potencia proyectos.hcnc
Hull data		
General Configuration: Monohull Chine type: Single/hard Length on WL: 276,000 m Max beam on WL: [LWL/BWL 5.633] 49,000 m Max molded draft: [BWL/T 2.567] 19,090 m Displacement: [CB 0.859] 227621,30 t Wetted surface: [CS 2.772] 21687,7 m2		Planing Proj chine length: 0,000 m Proj bottom area: 0,0 m2 LCG fwd TR: [XCG/LP 0,000] 0,000 m VCG below WL: 0,000 m Aft station (fwd TR): 0,000 m Deadrise: 0,00 deg Chine beam: 0,000 m Chine ht below WL: 0,000 m Fwd station (fwd TR): 0,000 m Deadrise: 0,00 deg Chine beam: 0,000 m Chine ht below WL: 0,000 m Propulsor type: Propeller Max prop diameter: 8000,0 mm Shaft angle to WL: 0,00 deg Position fwd TR: 0,000 m Position below WL: 0,000 m Transom lift device: Flap Device count: 0 Span: 0,000 m Chord length: 0,000 m Deflection angle: 0,00 deg Tow point fwd TR: 0,000 m Tow point below WL: 0,000 m
ITTC-78 (CT) LCB fwd TR: [XCB/LWL 0,504] 139,000 m LCF fwd TR: [XCF/LWL 0,504] 139,000 m Max section area: [CX 1,012] 946,7 m2 Waterplane area: [CWP 0,962] 13012,2 m2 Bulb section area: 47,1 m2 Bulb ctr below WL: 9,500 m Bulb nose fwd TR: 289,200 m Imm transom area: [ATR/AX 0,043] 40,9 m2 Transom beam WL: [BTR/BWL 0,269] 13,200 m Transom immersion: [TTR/T 0,162] 3,100 m Half entrance angle: 66,90 deg Bow shape factor: [WL flow] 1,0 Stern shape factor: [WL flow] 1,0		

La siguiente tabla muestra la información obtenida para el propulsor:

Propulsor data		Propeller options	
Propulsor Count: 2 Propulsor type: Propeller series Propeller type: FPP Propeller series: B Series Propeller sizing: By thrust Reference prop: Blade count: 4 Expanded area ratio: 0,6933 [Size] Propeller diameter: 8000,0 mm [Size] Propeller mean pitch: [P/D 0,8165] 6532,2 mm [Size] Hub immersion: 0,0 mm		Oblique angle corr: Off Shaft angle to WL: 0,00 deg Added rise of run: 0,00 deg Propeller cup: 0,0 mm KTKQ corrections: Custom Scale correction: None KT multiplier: 1,000 KQ multiplier: 1,000 Blade T/C [0.7R]: 0,00 Roughness: 0,00 mm Cav breakdown: Off	
Engine/gear Engine data: Rated RPM: 0 RPM Rated power: 0,0 kW Gear efficiency: 1,000 Load correction: Off Gear ratio: 1,000 [Keep] Shaft efficiency: 0,970		Design condition Max prop diam: 8000,0 mm Design speed: 16,00 kt Reference power: 48556,2 kW Design point: 48556,200 Reference RPM: 91,0 Design point: 1,000	

Report ID20171110-0938

HydroComp NavCad 2014 14.02.0029.51002.539

Para calcular estos datos, el programa realiza un estudio a diferentes velocidades con diversos parámetros, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Propulsion

10 nov 2017 09:38
HydroComp NavCad 2014

Project ID

Description

File name Cálculo potencia proyectos.hcnc

Analysis parameters

Hull-propulsor interaction		System analysis	
Technique:	[Calc] Prediction	Cavitation criteria:	Keller eqn
Prediction:	Holtrop	Analysis type:	Free run
Reference ship:		CPP method:	
Max prop diam:	8000,0 mm	Engine RPM:	
Corrections		Mass multiplier:	
Viscous scale corr:	[Off]	RPM constraint:	
Rudder location:		Limit [RPM/s]:	
Friction line:		Water properties	
Hull form factor:		Water type:	Salt
Corr allowance:		Density:	1026,00 kg/m3
Roughness [mm]:		Viscosity:	1,18920e-6 m2/s
Ducted prop corr:	[Off]		
Tunnel stern corr:	[Off]		
Effective diam:			
Recess depth:			

Prediction method check [Holtrop]

Parameters	FN [design]	CP	LWL/BWL	BWL/T
Value	0,16	0,85	5,63	2,57
Range	0,06-0,80	0,55-0,85	3,90-14,90	2,10-4,00

Prediction results [System]

SPEED [kt]	HULL-PROPULSOR				ENGINE			
	PETOTAL [kW]	WFT	THD	EFFR	RPMENG [RPM]	PBPROP [kW]	FUEL [L/h]	LOADENG [%]
12,00	7760,7	0,2250	0,2300	1,0038	66	6763,9	---	0,0
12,50	8761,6	0,2249	0,2300	1,0038	69	7635,2	---	0,0
13,00	9870,0	0,2248	0,2300	1,0038	72	8604,0	---	0,0
13,50	11105,2	0,2247	0,2300	1,0038	75	9689,7	---	0,0
14,00	12492,3	0,2246	0,2300	1,0038	78	10917,9	---	0,0
14,50	14063,0	0,2245	0,2300	1,0038	81	12321,2	---	0,0
15,00	15856,8	0,2245	0,2300	1,0038	84	13941,4	---	0,0
15,50	17922,0	0,2244	0,2300	1,0038	87	15830,5	---	0,0
+ 16,00 +	20317,0	0,2243	0,2300	1,0038	91	18052,9	---	0,0
17,00	26384,6	0,2242	0,2300	1,0038	99	23829,2	---	0,0
SPEED [kt]	POWER DELIVERY							
	RPMPROP [RPM]	QPROP [kN-m]	QENG [kN-m]	PDPROP [kW]	PSPROP [kW]	PSTOTAL [kW]	PBTOTAL [kW]	TRANSP
12,00	66	948,45	948,45	6561,0	6763,9	13527,8	13527,8	---
12,50	69	1028,08	1028,08	7406,1	7635,2	15270,4	15270,4	940,0
13,00	72	1113,45	1113,45	8345,9	8604,0	17207,9	17207,9	867,5
13,50	75	1205,86	1205,86	9399,0	9689,7	19379,4	19379,4	800,0
14,00	78	1306,94	1306,94	10590,4	10917,9	21835,8	21835,8	736,3
14,50	81	1418,69	1418,69	11951,6	12321,2	24642,4	24642,4	675,7
15,00	84	1543,56	1543,56	13523,2	13941,4	27882,8	27882,8	617,8
15,50	87	1684,42	1684,42	15355,6	15830,5	31661,1	31661,1	562,2
+ 16,00 +	91	1844,56	1844,56	17511,3	18052,9	36105,8	36105,8	508,9
17,00	99	2238,24	2238,24	23114,3	23829,2	47658,4	47658,4	409,6
SPEED [kt]	EFFICIENCY				THRUST			
	EFFO	EFFG	EFFOA	MERIT	THRPROP [kN]	DELTHR [kN]		
12,00	0,5930	1,0000	0,5737	0,4931	816,28	1257,12		
12,50	0,5932	1,0000	0,5738	0,49289	884,70	1362,48		
13,00	0,5930	1,0000	0,5736	0,49308	958,28	1475,81		
13,50	0,5926	1,0000	0,5730	0,49378	1038,28	1599,01		
14,00	0,5917	1,0000	0,5721	0,4951	1126,26	1734,50		
14,50	0,5902	1,0000	0,5707	0,49713	1224,15	1885,25		
15,00	0,5882	1,0000	0,5687	0,49996	1334,28	2054,86		
15,50	0,5856	1,0000	0,5661	0,50367	1459,42	2247,58		
+ 16,00 +	0,5821	1,0000	0,5627	0,5083	1602,74	2468,31		
17,00	0,5728	1,0000	0,5536	0,52036	1958,96	3016,91		

A la velocidad de diseño de 16 nudos, puede verse que se requiere una potencia de **36100 kW** para ambos ejes de propulsión, lo cual es una mejora respecto a los más de 48000 de la estimación inicial.

6.- Desglose inicial del peso muerto

Ahora que tenemos una estimación más exacta de la potencia de nuestro buque, podemos realizar una aproximación de la cantidad de carga útil que nos queda para el transporte.

El peso muerto puede dividirse en Consumos, Tripulación, Pertrechos y Carga útil. Examinaremos cada uno por separado:

6.1- Consumos

Pueden diferenciarse dentro de los consumos:

- Combustible: Aproximamos el consumo de los motores a 160 gr/(kW*hora) y teniendo en cuenta una autonomía de 18000 millas y 16 nudos a velocidad de servicio, eso nos deja con 1125 horas de servicio (46,875 días). Por tanto:
Peso combustible= $160 \times 36100 \times 1125 = 6,498 \times 10^9$ gramos = **6498 toneladas**
- Aceite: El aceite de lubricación puede aproximarse como el 4% del peso de combustible. Pero suele haber un tanque de reserva con el mismo tamaño, por lo que el peso se dobla: **Peso aceite**= $0,08 \times 6498 =$ **519,84 toneladas**
- Agua de refrigeración: Puede aproximarse como el 2% del peso del combustible.
Al igual que el aceite, suele haber un tanque de reserva con el mismo tamaño.
Peso agua de refrigeración = $0,04 \times 6498 =$ **259,92 toneladas**
- Agua dulce: Considerando 150 l por persona y día, para nuestra tripulación de 30 personas, y con una autonomía de 46,875 días:
Consumo de agua dulce = $150 \times 30 \times 46,875 = 210937,5$ l unas **211 toneladas**
- Víveres: Este tipo de buques consideran 5 kg por persona y día, por tanto:
Peso víveres = $5 \times 30 \times 46,875 = 7031,25$ kg unas **7,05 toneladas**

El **peso total de consumos** queda en: $6498 + 519,84 + 259,92 + 211 + 7,05 =$ **7495,81 toneladas**

6.2- Tripulación

No hay pasaje al tratarse de un buque carguero, y con 30 tripulantes y unos 125 kg por cada uno de ellos, podemos estimar un valor de:

Peso tripulación: $125 \times 30 = 3750$ kg = **3,75 toneladas**

6.3- Pertrechos

El peso de los pertrechos depende de lo que el armador considere una cantidad adecuada de repuestos o necesidades adicionales del buque. Suele oscilar entre 10 y 100 toneladas. Como se trata de un barco bastante grande escogeremos un valor elevado, de unas **75 toneladas** aproximadamente

6.4- Carga útil

El peso de la carga útil es la diferencia entre el peso muerto y el resto de pesos en los que se descompone. En nuestro caso nos da un valor de:

$$\begin{aligned} \text{Peso carga} &= 200000 - 7495 - 3,75 - 75 = \\ &= \mathbf{192426,25 \text{ toneladas de carga útil}} \end{aligned}$$

Con una densidad de carga máxima = 0,99 T/m³ eso nos da **194370 m³ de carga**

7.- Especificaciones del buque

7.1- General

En las siguientes especificaciones se podrá encontrar las características principales del proyecto.

Para su realización se han tenido en cuenta los requerimientos del armador, los resultados del desarrollo del proyecto de nuestro buque, así como la información adicional obtenida tras el estudio de los buques de nuestra base de datos.

Es importante resaltar que lo que quede reflejado en esta especificación preliminar puede distar en gran medida de lo que marque la especificación definitiva de nuestro buque una vez se vaya avanzando en el proceso de concepción del mismo.

Estas páginas solo recogen una aproximación provisional y sujeta a cambios de lo que será nuestro buque, y solo debe ser tomadas a modo de guía.

7.2- Tipo de buque

Se trata de un buque petrolero con capacidad para 200000 toneladas de peso muerto y con las dimensiones necesarias para pasar por el canal de Panamá con carga parcial.

La carga del buque consistirá en crudos y derivados del mismo con densidad no mayor a 0,99 gramos por mililitro.

Se prevee que la manga del buque esté dividida en únicamente dos bodegas tanques de carga (Babor y estribor) debido a la dimensión limitada que se le puede proporcionar. Las bodegas ocuparán casi toda la eslora del buque, con la excepción de la cámara de bombas y la de máquinas, ambas situadas a popa.

El buque constará de una cámara de bombas para las maniobras de carga y descarga.

Existirá un doble fondo con el que se podrá lastrar el buque en caso de necesidad.

La propulsión se realizará con 2 motores eléctricos directamente acoplados a sus respectivas hélices, y alimentados con motores diésel. Se deberá alcanzar 16 nudos en condiciones de servicio.

7.3- Características principales:

Eslora total: 287,1 metros

Eslora entre perpendiculares 276 m

Manga de trazado 49 m

Puntal a la cubierta principal 25,48 m

Calado de trazado 19,1 m

Peso muerto 200000 Toneladas.

Número de ejes 2

Números de hélices 2

Potencia propulsora 36000 kW entre los dos motores

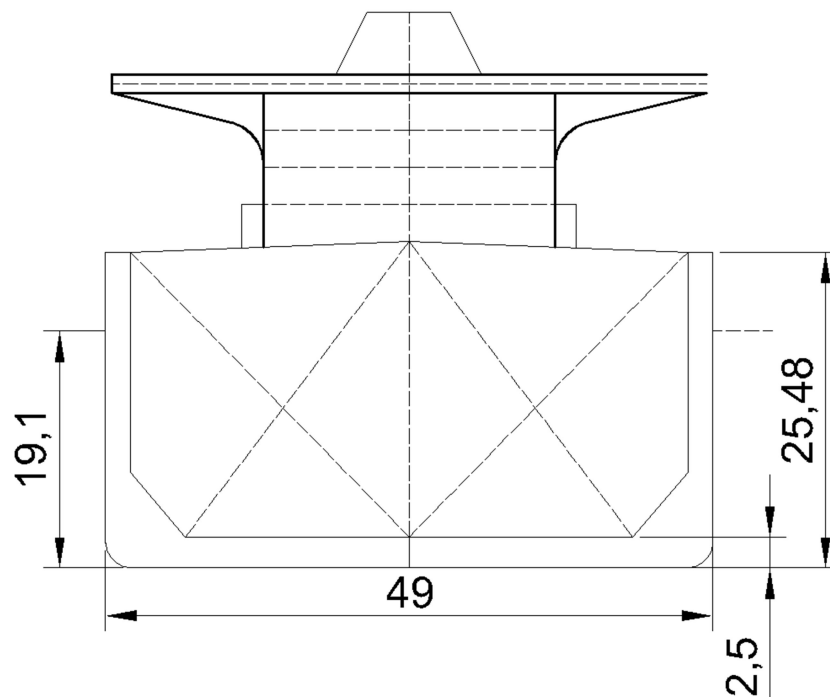
Tripulación 30 personas

Clasificación: Bureau Veritas

Cotas: Oil tanker CSR CPS (WBT) ESP, Unrestricted Navigation, AVM-DPS, AUT- CCS, CLEANSHIP, GWT, EWCT.

7.4- Plano de la disposición de la cuaderna maestra del buque

Se debe tener en cuenta que este plano es una estimación inicial realizada a partir de las muestras de los buques de la base de datos, y especialmente del buque base.



7.5- Tripulación

Formada por 30 personas, con las siguientes asignaciones generales:

- 1 capitán
- 1 Jefe de máquinas
- 6 oficiales
- 22 marineros

Todos dispondrán de camarotes individuales con aseo privado. El capitán, jefe de máquinas y oficiales contarán un despacho. Existirá un camarote con aseo para el armador, además de los siguientes locales de servicio.

- Puente de Gobierno
- Oficina de carga.
- Sala de estar para oficiales
- Sala de estar tripulación
- Sala de Juntas
- Enfermería de dos plazas
- Comedor
- Cocina
- Gambuza seca con armarios frigoríficos
- Aseo público en cubierta
- Lavandería

7.6- Capacidades de bodegas principales

Las bodegas ocuparán la mayor parte de buque del buque, y basándonos en el buque base, existirán a cada costado del buque seis bodegas de unos 35 m de eslora, 21,3 m de manga y 22,5 m de puntal.

Dado que la carga es volátil, para mayor protección, entre las bodegas y la estructura de popa se dispondrá no sólo de un mamparo de protección, sino también de un cofferdam para minimizar el riesgo.

7.7- Peso muerto

El peso muerto del buque será de unas 200000 Toneladas con un calado medio de 19,1 metros

El peso muerto incluye: combustible, agua dulce, aceite, tripulación y sus efectos, consumos diversos, víveres, suministros del Armador no considerados en la especificación y el peso de la carga y del agua de lastre que se precise en cada condición de carga.

7.8- Formas y estabilidad

El buque constará de formas muy llenas, ya que lo importante no es tanto la velocidad sino la capacidad para transportar la mayor cantidad de carga posible. Contará con la cubierta principal, que dispondrá de un arrufo mínimo en proa y superestructura en popa.

Se procurará que el centro de carena quede en una posición tal que cuando esté totalmente cargado, el buque trime a popa y no a proa.

7.9- Potencia y velocidad

La propulsión del buque será realizada por dos motores eléctricos, capaz de desarrollar sin síntomas de sobrecarga, una potencia continua máxima de 18000 kW cada uno. Éstos a su vez irán alimentados por tres motores diésel, cada uno con unos 14400 de potencia máxima. El funcionamiento de estos motores será alrededor del 75% de su capacidad para un rendimiento cercano al óptimo.

El sobrante de energía eléctrica, un 19% aproximadamente del total empleado en la propulsión, será utilizado para otros sistemas en el buque

La velocidad del buque en servicio, al calado de trazado de 19,1 m con asiento adecuado, será de unos 16 nudos, con un margen de mar de 15%, aguas profundas, y el motor principal desarrollando el 85% de su MCR

7.10- Ensayos en el canal de experiencias

Se procurará hacer ensayos de resistencia y cavitación para hallar la forma óptima del bulbo de proa y los contornos del buque

7.11- Clasificación

El buque, con todo su equipo y maquinaria, será construido de acuerdo con los Reglamentos del Bureau Veritas, SOLAS y MARPOL NEO-PANAMAX.

También se someterá la construcción y armamento a la Inspección del Armador, de acuerdo con lo previsto en el Contrato, celebrándose reuniones entre los representantes/inspectores del Armador y del Constructor en las que este último informará sobre el desarrollo del proyecto.

Además, se procurará cumplir lo más estrictamente posible las siguientes reglamentaciones.

- Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en la Mar.
- Convenio Internacional Líneas de Carga de 1966.
- Convenio Internacional sobre Arqueo de Buques.

- Reglamento Internacional para prevención de Abordajes.
- Reglamento Internacional de Telecomunicaciones de Ginebra.
- Reglamento Español de Reconocimiento de Buques y Embarcaciones Mercantes.
- Normas del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima.
- Normas sobre niveles de ruidos de IMO

7.12- Planos y documentos

La especificación y planos contractuales estarán redactados en español, así como los planes principales. Todas las indicaciones, placas rótulo, etc... de todo el buque, estarán en español. Los libros de instrucciones estarán en inglés y en castellano siempre que sea posible. Deben ser suministrados al Armador por triplicado.

Una estimación de los planos necesarios se compone de los que siguen a continuación:

- Planos de Disposición General.
- Cuaderna Maestra.
- Plano de aceros con secciones longitudinales, mamparos forro exterior, cubiertas, doble fondo, etc.
- Timón y Codaste completamente detallados.
- Escala de desplazamiento y peso muerto
- Plano de capacidad especificando las capacidades de bodegas, tamaño de escotillas, y se facilitará tabla de tanque de combustible y capacidades de tanques de lastre.
- Esquema de tubería para casco y cámara de máquinas.
- Diagrama de cableado eléctrico.
- Disposición General de cámara de máquinas.
- Planos y detalles para eje y bocina
- Plano de varada
- Prueba y cálculo de Estabilidad para varias condiciones de carga, con informe.
- Libros de instrucciones para toda la maquinaria (duplicado).
- Plano de alojamientos
- Plano de seguridad, capacidades, esquema de sentina, laste y esquema de combustible.
- Plano de esquema de combustible.

7.13- Pruebas

Además de las pruebas exigidas por la Sociedad de Clasificación, el buque será sometido a una serie de pruebas antes de su entrega para comprobar que todas sus instalaciones, equipos y maquinaria se comportan correctamente. Los defectos que se encuentren durante las pruebas deben ser corregidos por el Constructor antes de la entrega.

El astillero debe presentar un borrador del programa de pruebas al Armador, junto con el cual se establecerá el programa de realización de pruebas

Solo se llevarán a cabo las pruebas en equipos e instalaciones completamente terminados y puestos a punto por el constructor.

Una vez realizadas las pruebas de acuerdo con el protocolo aceptado por el Armador, éste debe dar su aprobación final a una copia de dicho protocolo que contenga los resultados de las pruebas medidas.

Hay varios tipos de pruebas a realizar en el buque:

Pruebas de equipos y servicios:

Este tipo de pruebas incluyen Estanqueidad de tanques estructurales (antes de pintar), Estanqueidad de mamparos, cubiertas y forro, Pruebas de los distintos tipos de tuberías, Equipos de luces de navegación, Equipos contraincendios y en general cualquiera de los equipos del buque

Pruebas de taller:

Este tipo de pruebas engloba comprobaciones del funcionamiento de los motores del buque, tanto el propulsor como los auxiliares. El ámbito de estas pruebas también se extiende a equipos de lubricación, refrigeración y otros equipos auxiliares de los motores.

Pruebas en el muelle:

Aquí se hace una examinación de la estabilidad del buque una vez que éste se halle prácticamente terminado. Los valores deben de ser como mínimo los exigidos por la Administración Española.

También se realizan otras pruebas como la Prueba de Amarras y otras más generales como la de Ventilación, Maquinaria auxiliar o la de Alumbrado

Pruebas de mar:

Todas las pruebas de mar se llevarán a cabo al calado correspondiente a la condición de Lastre, o a la más próxima posible a la ensayada en el Canal de Experiencias.

Deben comprobarse el funcionamiento de todos los servicios que no puedan probarse en otro momento, como las Pruebas de fondeo, Pruebas de regulación de hélices propulsoras o Pruebas de resistencia al avance.

El combustible, agua y aceite lubricantes necesarios para las pruebas, se entregarán por cuenta del Astillero, quien debe reparar las deficiencias observadas en dichas pruebas.

7.14- Materiales y tipo de construcción

El buque estará construido totalmente de acero con un sistema con un gran número de elementos longitudinales menores que confieren resistencia longitudinal al buque a lo largo de la eslora, con un número menor de refuerzos transversales más grandes que ayudan a conferir la correcta rigidez.

Se considera la posibilidad de pre-armamento, y una vez finalizada la construcción del casco se deben eliminar las deformaciones existentes en el forro, cubierta y superestructura que se han podido generar.

Las zonas de maquinaria, motores y generadores eléctricos deben estar especialmente reforzadas. Se podrá utilizar acero de alta resistencia en las zonas que resulte útil, tomando las medidas necesarias para evitar los niveles excesivos de vibraciones.

7.15- Doble fondo

Su estructura será totalmente soldada, con varengas llenas en todas las cuadernas de Cámara de Máquinas y piques de proa y popa. En la zona de bodegas se dispondrán varengas llenas donde exija la Sociedad de Clasificación.

En la zona de proa 25% de Lpp. el fondo se reforzará especialmente para resistir los pantocazos que puedan producirse durante la navegación en lastre, y también bajo la cámara de máquinas para eliminar vibraciones anormales.

La altura del doble fondo es de 2 metros y medio

Es una altura suficiente para garantizar el acceso a todas las partes del mismo.

En cuanto a su disposición a lo largo de la eslora, el SOLAS exige que se instale desde el mamparo de colisión hasta el mamparo de proa del pique de popa, y así se hará.

7.16- Cubiertas

Todas las cubiertas serán de acero, y contarán con refuerzos bajo molinetes, cabrestantes y otras cargas concentradas, como las grúas para las mangueras de conexión a tierra.

7.17-Superestructuras

Todas las superestructuras serán de acero, prestando especial atención al acabado de las soldaduras de la misma con vistas a obtener una buena apariencia.

La única excepción al empleo de acero en la superestructura serán las zonas en las que las reglas relativas a la instalación de compases magnéticos dicten otra cosa. En esa zona se utilizarían chapas y perfiles de aleación ligera, que se unirán a la estructura de acero por medio de pletinas bimetálicas o por remaches y junta de neopreno.

La cocina, pañoles y aseos llevarán mamparos de acero en todo su contorno. Los mamparos de acero interiores, incluyendo guardacalores, podrán ser corrugados. Se dispondrán mamparos estancos para la construcción de las cajas de cadenas, y cuyo tamaño vendrá determinado por la longitud de la cadena.

Antes del lanzamiento del buque se montarán los necesarios ánodos de sacrificio, calculados y dispuestos para un período de protección normal no inferior al tiempo para el armamento del buque.

Todos los tripulantes tendrán camarote individual con aseo privado. Los del Capitán, Jefe de Máquinas y los oficiales también llevarán despacho. La disposición de la habitación, será aprobada por el Armador y variada por el mismo siempre que no se altere el volumen total ocupado, no los equipos y materiales a emplear.

7.18- Preparación de superficies, pintado y galvanizado.

Antes de aplicar pinturas o recubrimientos, es necesario que las superficies se sometan al tratamiento requerido por las condiciones fijadas por el tipo de pintura que se emplee.

En cualquier caso, las superficies deben estar libres de óxidos, aceites, grasas, polvo o cualquier tipo de sustancia extraña.

Esta norma se debe aplicar con especial cuidado a los tanques.

Las pinturas aplicables serán de calidad marina y se aplicarán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

La obra viva del casco tendrá una protección catódica asegurada por medio de ánodos de sacrificio de zinc fijados por medio de tornillos y emplazados en zonas adecuadas, calculados para una duración de dos años.

Antes del lanzamiento del buque se montarán los necesarios ánodos de sacrificio, calculados y dispuestos para un período de protección normal no inferior al tiempo para el armamento del buque.

7.19- Medios antincendios

Los mamparos deben ser ignífugos y no arder a menos de 500°C

Se dispondrá una instalación sofocadora de incendios, por medio de gas CO₂, capaz de cubrir: la cámara de máquinas, el local de depuradoras, el de propulsor de proa y las bodegas. Cada uno de estos espacios debe disponer de instrucciones claras y precisas para la descarga de CO₂

La instalación estará dividida en secciones, con el fin de que un incendio en un departamento no deje inutilizados los otros.

Existirá un dispositivo de descarga del tipo de inundación total rápida, a través de al menos una botella piloto de aire comprimido, la cual se accionará localmente descargando el gas a alta presión a un dispositivo que a su vez abra el resto de las botellas.

Otros equipos importantes son:

- Detectores de humo.
- 2 bombas contraincendios principales y una de emergencia cuyo caudal no puede ser menor que el 40% del de las bombas principales
- 6 cañones de espuma instalados en la cubierta (3 a cada banda), y otros 4 lanza espumas que permitan alcanzar cualquier tanque.

7.20- Equipos de servicio de la carga

La transferencia de carga se realizará por medio de una cámara de bombas, Dicha cámara de bombas deberá tener su accionamiento en la cámara de máquinas, debido al punto de ignición bajo que presenta la carga que transporta.

Para conectar el sistema a tierra, se dispondrá de dos grúas en los costados del buque, que se encargarán de levantar, colocar y conectar las mangueras al manifold.

Para asegurar un vaciado completo de los tanques se emplearán eyectores en cada bodega para cuando el nivel de las bodegas haya bajado demasiado para ser aspirada por la bomba.

Se procurará usar teleniveles para conocer el grado de llenado de los tanques, y un interruptor de nivel para cortar el funcionamiento de las bombas en el llenado y evitar que se produzca un derrame.

Las bombas para circulación de agua de mar y circulación de agua dulce serán del tipo centrífugo. Las bombas de achique de servicio general serán autocebantes.

Aparte de las bombas acopladas a los motores diesel, estarán instaladas otras bombas de reserva de características indicadas por el fabricante de los motores para paliar todo fallo del sistema de refrigeración y de alimentación de combustible.

7.21- Instalación eléctrica

Para la generación eléctrica durante la navegación se empleará un grupo de 3 motores diésel.

Esta generación debe ser suficiente para alimentar no sólo los motores eléctricos de las hélices, sino todas las necesidades eléctricas del buque.

Un cuarto motor de las mismas características puede conectarse para funcionar como motor de emergencia en caso de que uno de los principales sufra una avería.

Se producirá corriente alterna trifásica a 400 V a 50 Hz, siendo la potencia total lo suficiente para asegurar las necesidades eléctricas. Los motores estarán equipados con un sistema de precalentamiento eléctrico de existir esa posibilidad.

Para servicios en el puerto, y pudiendo usarse como motor de emergencia para sistemas auxiliares, se empleará un motor LNG adicional.

Estarán instalados compresores de aire principalmente de arranque, purga y parada automática, que entregan una presión de aire mayor a 30 bar. También estará instalado un compresor de aire de seguridad de arranque manual, movido por uno de los motor diesel, así como botellas de aire, habiendo una extra de seguridad.

7.22- Equipo de gobierno

En el puente de gobierno se instalarán los siguientes equipos:

Paro de los motores propulsores.

Equipos de navegación, comunicación y señalización.

Estación de lucha contra incendios.

Sistema de agrupamiento de alarmas del sistema de automatización.

Sistema de control de los equipos de servicios de salvamento, lucha contra incendios y lucha contra la contaminación.

Controles para el motor principal.

Indicadores para las revoluciones de la hélice.

Sistema para comunicación con prácticos y botes (VHF). Control para lámpara Morse.

La red de detección de incendio y gas de combustión con alarma sonora de control a partir del puente de gobierno cubre los siguientes espacios:

Compartimiento de máquinas. Cocina, Pasillo central, Alojamientos y Sala de propulsión.

7.23- Timón y mecha

Los dos timones serán completamente soldados y se someterán a pruebas hidráulicas, de acuerdo con las exigencias de la Sociedad de Clasificación.

La mecha de cada timón será recta, de acero forjado y dispondrá de:

- Acoplamiento de cono, para acoplamiento de la pala del timón, con tuerca de apriete hidráulico.
- Camisa de acero inoxidable en las zonas de apoyo con la limera y en el prensaestopas.
- Extremo superior, mecanizado para acoplamiento del servo.

Se dispondrán en el timón y en el casco los cáncamos necesarios para la suspensión del primero.

7.24- Instalación propulsora

La instalación consistirá en dos motores eléctricos, cada uno de ellos conectado a un reductor, lo que permitirá a la hélice girar a sus revoluciones óptimas

La potencia de cada motor debe ser de 18000 kW.

Se buscará que los generadores diesel que alimentan a los motores giren a las revoluciones óptimas para una mayor generación de energía.

7.25- Línea de ejes

El buque irá propulsado por dos hélices de paso fijo y 4 palas, siendo su diámetro estimado alrededor de ocho metros.

Estará proyectada para que absorba la máxima potencia continua del motor.

7.26- Servicio del motor propulsor:

Los equipos auxiliares de los motores propulsores serán de las características que fije el fabricante de dichos motores.

Su distribución en la cámara de máquinas debe hacerse de forma tal que quede espacio suficiente para facilitar el manejo, mantenimiento y desmontaje de dichos equipos, máquinas, tuberías y conducciones eléctricas.

Cada máquina o aparato debe ser suministrado con el correspondiente juego de herramientas especiales y con las piezas de repuesto recomendadas por el fabricante. Dichas piezas de repuesto no deben ser nunca en cantidad inferior a la exigida por la Sociedad de Clasificación.

La instalación del servicio de combustible estará preparada para el empleo de Fuel-Oil de puerto a puerto, incluyendo maniobras de atraque y desatraque.

El buque dispondrá de tanques para el combustible. El relleno de estos tanques desde el exterior se hará mediante una toma en el costado, con conexión normalizada y provista de filtro. Dispondrá de accesorios para el soporte de mangueras.

Los motores auxiliares se alimentarán por gravedad del tanque de servicio diario de fuel-oil, retornando el sobrante de dichos tanques.

7.27- Lastres y sentinas

Se montará un servicio de lastre que podrá realizar el lastrado y deslastrado de todos los tanques destinados a tal fin, pudiendo, además, efectuar el trasiego entre los tanques laterales para corregir la escora y entre los tanques de proa a los de popa y viceversa, para corregir el trimado.

El sistema de lastre podrá ser controlado desde la cabina de control de máquinas y desde el puente de gobierno.

El achique normal de sentina será realizado mediante las electrobombas de sentina centrífugas autocebadas y bomba de pistones que podrá descargar al mar o al tanque de aguas aceitosas.

Al colector principal de sentina se conectará la bomba del separador. Esta bomba, asimismo, aspirará del tanque de aguas aceitosas y su descarga al mar contará con un equipo de medición del contenido de hidrocarburos.

7.28- Planta séptica

Se dispondrá un equipo de tratamiento de aguas residuales compuesto de varias secciones, entrada de aguas residuales, desintegración, aireación, sedimentación, inyección del elemento tratante y descarga con su correspondiente bomba.

La unidad será completamente automática de servicio continuo y con atención mínima en servicio normal. Podrá ser manejada desde un panel con los correspondientes controles, lámparas, indicadores y alarmas.

El proceso automático funcionará dependiendo de los niveles del tanque, disponiéndose una descarga al exterior con conexión MARPOL.

8.- Bibliografía

1. JUNCO OCAMPO, Fernando; DÍAZ CASAS, Vicente. Apuntes de la asignatura de *“Proyectos de buques y artefactos marinos 1”*. Universidad de A Coruña, Escuela Politécnica Superior de Ferrol, Curso 2017-2018.
2. Revista *“Significant Ships”*. Volúmenes de los años 1995 a 2014.
3. JUNCO OCAMPO, Fernando. Libro de *“Proyecto de buques y artefactos: Criterios de evaluación técnica y económica del proyecto de un buque”* Universidad de A Coruña, Escuela Politécnica Superior de Ferrol.

Anexo:

Buques de la base de datos.



BW LOTUS: Chinese-built VLCC for BW Fleet Management

Shipbuilder: **Bohai Shipbuilding Heavy Industry Co., Ltd.**
 Vessel's name: **BW Lotus**
 Hull no: **BH5189**
 Owner/operator: **BW Fleet Management**
 Country: **Singapore**
 Flag: **Hong Kong**
 IMO number: **9385037**
 Total number of sister ships already completed (excluding ship presented): **1**
 Total number of sister ships still on order: **nil**

BW Lotus is the first in a series of two very large crude carriers (VLCCs) for BW Fleet Management. The vessel was delivered from Chinese Bohai Shipbuilding Heavy Industries Co., Ltd at the beginning of 2011. Its sister vessel *BW Peony* was delivered a few months afterwards.

The 320,141dwt *BW Lotus* is the largest VLCC to be delivered from a Chinese shipyard and is the first delivery for BW from Bohai shipyard of a VLCC. The vessel has been specifically tailored to customer requirements. The hull form takes advantage of the vessels double skin configuration and has particularly fine lines aft of the vessel, which gives the vessel a smooth flow through water. *BW Lotus* also features a shrunk deck at the aft end allowing for more space for machinery and giving better protection against pirates.

The vessel is fitted with Pusnes hydraulic windlasses with large disc brakes. This type of windlass is a first for BW as previously the company has opted for standard drum brakes to install on its vessels. The mooring winches are also of Pusnes type. The steering gear is of Wuhan-Kawasaki design, and both the hose handling and provision cranes have been supplied by MacGregor Nanjing.

BW Lotus has a cargo capacity of 355,000m³ that is carried in its arrangement of 15 cargo tanks. To handle the cargo the vessel is fitted with three Shinko KV500-2 cargo pumps that have a 5500m³/h capacity each. Emerson Saab remote gauges transmit levels in the cargo control station, and independent Emerson high level alarms and sound when levels are reached. Temperatures and inert gas pressures are monitored by three sensors in each of the cargo and slop tanks, located in the upper, mid-level and bottom.

A Wärtsilä 7RTA84D powers the vessel, with a power output of 26,460kW at 74.4rpm, giving the vessel a speed of 16knots. In addition the vessel is fitted with a Tei Greens exhaust gas economiser and a 1200kW steam turbine generator, which is intended to be the single power generating unit while at sea. The advantage of this system means that the vessel can lower its diesel generator usage, which in turn reduces maintenance, fuel consumption and

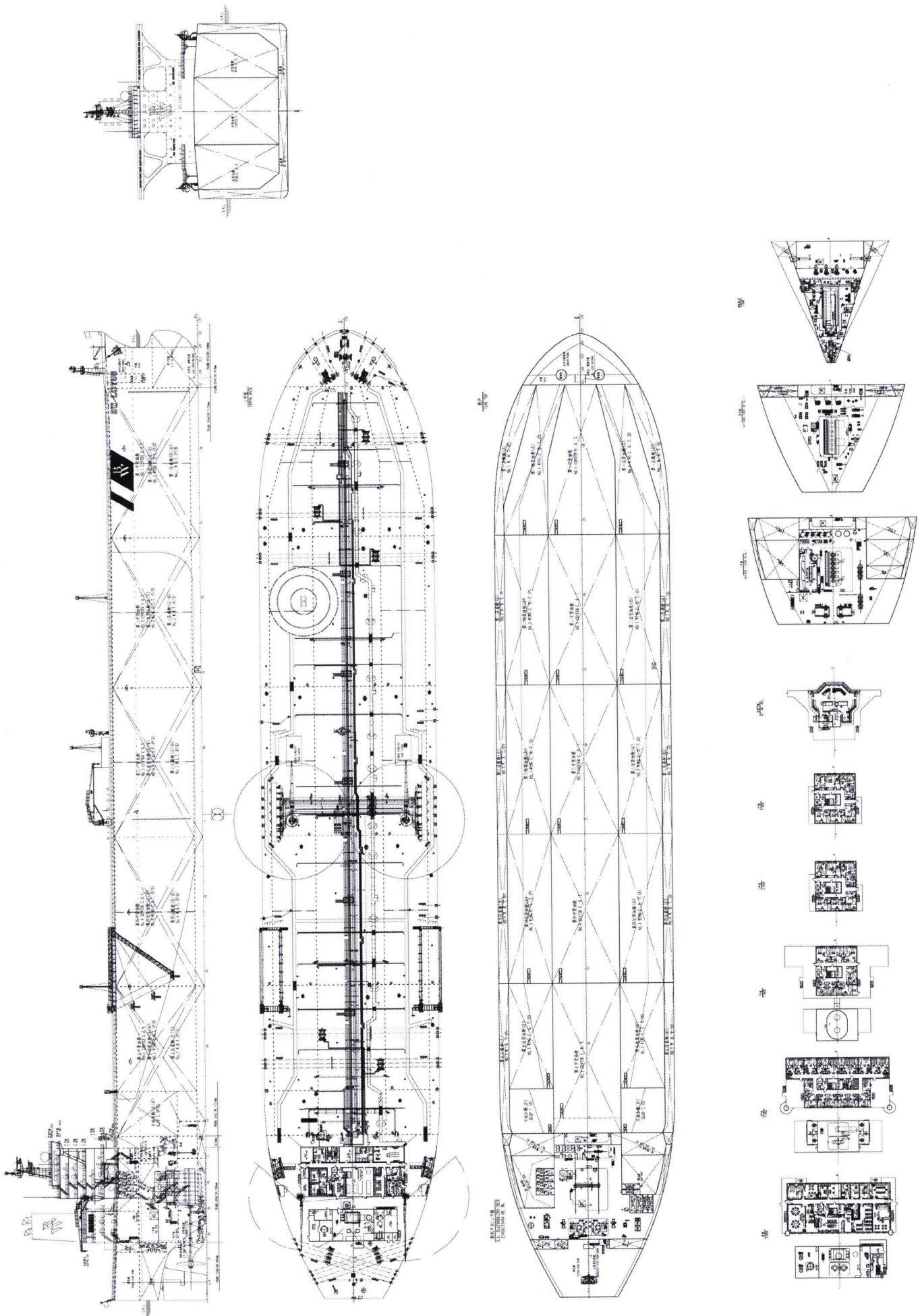
emissions. The electrical power is supplied by the turbo alternator and two Wärtsilä-driven generator sets, which are backed up by a cummins/Donghyun emergency generator.

The vessels are DNV classed with the following class notations: +1A1 Tanker for Oil ESP SPM EO VCS-2 TMON CLEAN LCS-DC. The vessel will operate on worldwide trade and will mainly carry crude oil.

TECHNICAL PARTICULARS

Length oa: 332m
 Length bp: 320m
 Breadth moulded: 60m
 Depth moulded
 To main deck: 30.50m
 Draught
 Scantling: 22.50m
 Design: 21m
 Gross: 166,414gt
 Displacement: 337,468tonnes
 Lightweight: 46,149tonnes
 Deadweight
 Design: 291,318dwt
 Scantling: 320,141dwt
 Speed, service: 16.1knots @ 90%MCR
 Cargo capacity
 Liquid volume: 355,000m³
 Bunkers
 Heavy oil: 8567m³
 Diesel oil: 353m³
 Water ballast: 107,000m³
 Tankers – percentage segregated ballast: 100%
 Daily fuel consumption
 Main engine only: 105tonnes/day
 Auxiliaries: 5tonnes/day
 Classification society and notations: *1A1 CSR Tanker for oil, ESP, EO, LCS-DC, VCS-2, CLEAN, BIS, TMON
 % high-tensile steel used in construction: 35%
 Roll-stabilisation equipment: Bilge keel
 Main engines
 Model: Sulzer 7RTA84T-D
 Manufacturer: Dalian Marine Diesel Co Ltd
 Number: 1
 Type of fuel: HFO
 Output of each engine: 29,400kW x 76rpm
 Propellers
 Material: Ni-Al-Bronze
 Number: 1
 Fixed/controllable pitch: Fixed
 Diameter: 10m
 Diesel-driven alternators
 Number: 2
 Engine make/type: Wärtsilä W1050 6L20DS
 Type of fuel used: HFO
 Exhaust-gas scrubbing equipment
 Manufacturer: Tei Greens UK

Type: OVM1822
 On main engines: Yes
 Boilers
 Number: 2
 Type: Mission TMD
 Make: Aalborg
 Cargo cranes/ cargo gear
 Number: 2
 Make: MacGregor
 Type: 20tonnes/ 20m
 Other cranes
 Number: 2
 Make: MacGregor
 Type: 10tonnes/18m, 5tonnes/22m
 Mooring equipment
 Make: Aker Kvaerner
 Type: Hydraulic
 Special life saving equipment
 Number of each and capacity: 42
 Make: Hai Hong Boat Making Co Ltd
 Cargo tanks
 Number: 15 + 2 slop tanks
 Grades of cargo carried: Crude oil
 Product range: Crude
 Cargo pumps
 Number: 3
 Type: KV500-2
 Make: Shinko – Japan
 Capacity: 5500m³/h
 Cargo control system
 Make: Nakakita
 Type: U-3P-7000
 Ballast control system
 Make: Nakakita
 Type: U-3P-7000
 Complement
 Officers: 9
 Crew: 15
 Bridge control system
 Make: Chinese made
 One-man operation: Yes
 Fire detection system
 Make: Apollo
 Fire extinguishing systems
 Cargo hold: Inert gas & foam/ NK Korea SCH-8EA-12
 Engine room: Foam/ NK Korea SCH-8EA-12
 Radars
 Number: 2
 Make: Tokyo Keiki Inc
 Waste disposal plant
 Incinerator: CSSC Nan Jing Lu Zhou Machine Co Ltd/ GS1200C
 Sewage plant: Sasakura/ SD-4A
 Launch/ float-out date: 4 January 2010
 Delivery date: 5 January 2011





STENA VICTORY: designed for safety

Shipbuilder:Hyundai Heavy Industries
Co Ltd, Korea
Vessel's name:*Stena Victory*
Hull number:1251
Owner/operator:Concordia Maritime AB,
Sweden
Designer:Hyundai Heavy Industries
Co Ltd, Korea
Flag:Liberia
Total number of sister
ships already completed:1
Total number of sister
ships still on order:Nil

Note: Illustration shows sister vessel
Stena Vision.

STENA Group company Concordia Maritime has introduced this advanced 'V-Max' VLCC design with safety and pollution avoidance a prime consideration; this is evidenced by the bold decision to fit twin engines, propellers, steering gears, and rudders. The design has also been awarded the Det Norske Veritas RPS (Redundant Propulsion and Separate) notation, based upon an ability to maintain more than 6knots in a Beaufort force 8 head wind and waves, with only 50% power available.

The 'separate' part of the notation derives from the disposition of the main machinery in completely independent, port and starboard engine rooms aft, which partly occupy the gondola-type pods carrying the twin propellers and rudders. Of interest is the way opportunity has been taken to site the main fuel tanks at the stern, between the propeller shafts, for added protection.

The propelling machinery comprises two Hyundai-MAN B&W 7S60MC-C diesel engines each developing 21,490bhp at 105rev/min. A Vulkan clutch in each propulsion line connects with a Schelde gearbox, reducing revolutions to 66rev/min at the FP propellers for better efficiency. These are fitted forward of the plain rudders, whose course-keeping attributes are enhanced by a skeg built behind them on the sternframe. *Stena Vision*, the lead ship, is equipped with MAN B&W's 'intelligent' software and hardware (an E-suffix on the designation) to allow for future electronic exhaust valve operation without a mechanical camshaft. It is believed that this system is also fitted on *Stena Victory*.

Electrical requirements are served from four diesel-alternator sets fitted in a third, centre engine room, and steam is produced in a thermal-oil system to drive three 5500m³/h cargo pumps, which together give a maximum unloading rate of 16,500m³/h and allow three cargo grades to be handled simultaneously. Loading is carried out through the manifolds at 23,900m³/h.

Stena Victory and her sister have been placed on long-term charter to Sun Oil, delivering oil to Philadelphia, USA, from West Africa. By adopting a beam of 70m (some 10m greater than usually applied to VLCCs) it has been possible to select a design draught of 16.76m, allowing navigation of the Delaware River with minimal lightening at the river entrance.

The double-skin hull is divided by a series of transverse, and two longitudinal bulkheads, into 15 cargo and 2 slop tanks, protected on the underside of the deck and 2m down, and at the bottom plus 1m up, by an epoxy coating. Two coats of a light coloured composition are used in the ballast tanks. Radar-type tank sounding equipment is

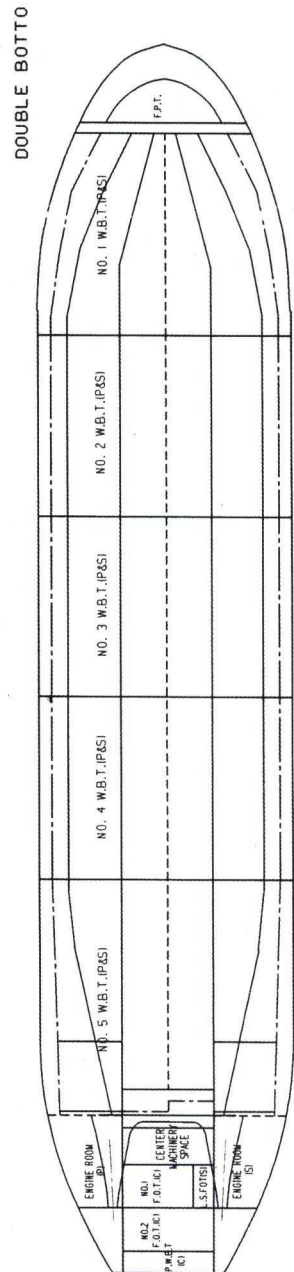
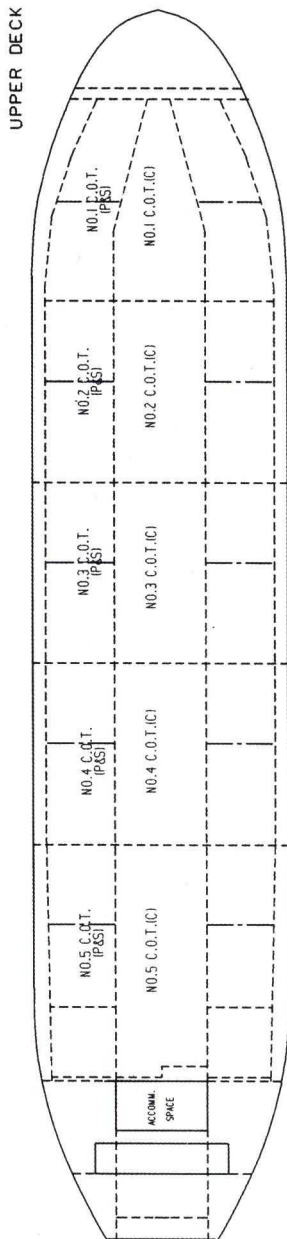
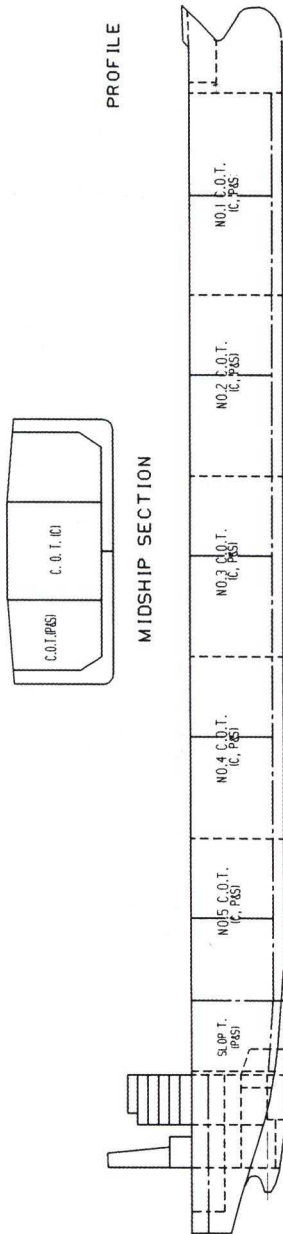
fitted, and tank washing is effected using Scanjet machines.

The aft-end of the vessel is characterised by the large, flat expanse of a transom stern, twin, widely spaced funnels, and a superstructure which houses a crew of 34, plus six Suez crew and four repair men. A wheelhouse of, no doubt, adequate proportions, surmounts this accommodation block, but is dwarfed by the huge structure of the bridge wings necessitated by the immense beam.

PRINCIPAL PARTICULARS

Length, oa333.49m
Length, bp320.00m
Breadth, moulded70.00m
Depth, moulded to upper deck25.60m
Camber on upper deck1.80m
Width of double skin
side3.50m
bottom3.00m
Gross 163,761gt
Deadweight
design266,200dwt
scantling312,600dwt
Draught
design16.76m
scantling19.00m
Speed, service 90% MCR; 12% sea margin
16.76m draught16.90knots
19.00m draught16.30knots
8.60m (ballast) draught17.70knots
Cargo capacity358,500m³
Bunkers
heavy oil7900m³
diesel oil540m³
Water ballast107,700m³
Segregated ballast100%
Fuel consumption
main engine only114.65tonnes/day
ClassificationDet Norske Veritas, +1A1, Tanker
for Oil, ESP, EO, RPS, CSA-1(25)
Percentage of high-tensile
steel used in constructionapprox 58%; Types 32 and 36
Main engines
DesignMAN B&W
Models7S60MC-C
ManufacturerHyundai Heavy Industries
Number2
Output (MCR)2 x 21,490bhp/105rev/min
Gearboxes
MakeSchelde
ModelVertical offset reduction
Number2
Output speed66rev/min
Propellers
MaterialNickel-aluminium-bronze
ManufacturerHyundai Heavy Industries
Number2
PitchFixed
Diameter9000mm
Speed66rev/min
Diesel-driven alternators
Number4
Engine make/type2 x Hyundai-MAN
B&W Holeby/6L28/32H
2 x Hyundai-MAN

B&W Holeby/5L28/32H
Alternator make/type2 x Hyundai/HFJ6 634-14K
2 x Hyundai/HFJ5 564-14K
Output2 x 1180kW; 2 x 800kW
Boilers (thermal-fluid heaters)
Number2
TypeCPH40
MakeAalborg
Output40tonnes/h
Hose-handling cranes
Number2
MakeHochang-NorMarine
Duty20tonnes/10m/min
TypeElectro-hydraulic
Mooring equipment
Number2 x mooring winch/windlass
8 x mooring winch
MakeHyundai-Ulstein
TypeLow-pressure electro-hydraulic
Cargo tanks
Number15 + 2 slop
Grades3
Coated tanksDeck and bottom
MakeInternational epoxy
Stainless steelNo
Cargo pumps
Number3
TypeVertical centrifugal
MakeShinko
Capacity3 x 5500m³/h
Cargo/ballast control systems
MakeValmarine
Pump room
Number1
PositionForward of engine rooms
Complement
Senior officers4
Officers14
Crew16
Repair crew6
Suez crew4
Stern appendageRudder skegs
Bridge control systems
MakeValmarine
TypeDamatic XD RC
Fire detection systems
MakeConsilium
TypeAddressable CS-3004
Fire extinguishing systems
Tank areaLow-expansion foam
MakeNK Fire Protection
Engine roomHigh-expansion foam
MakeKashiwa
AccommodationSea water, portable
MakeNK Fire Protection
Waste disposal plant
Incinerator
MakeKangrim
ModelKIN-70 SDA
Sewage plant
MakeJonghap
ModelBio-Aero 818
Contract date17 December 1998
Launch/floatout date20 January 20 2001
Delivery date24 April 2001





UNIVERSAL QUEEN: Hyundai 309,000dwt VLCC variant

Shipbuilder: Hyundai Heavy Industries Co Ltd,
Korea
Vessel's name: Universal Queen
Hull number: 1637
Owner/operator: Hyundai Merchant Marine Co,
Korea
Designer: Hyundai Heavy Industries Co Ltd,
Korea
Model test establishment used: Hyundai
Maritime Research Institute, Korea
Flag: Panama
Total number of sister
ships already completed: -
Total number of sister
ships still on order: 1

CONTINUING a long line of VLCC/ULCC tonnage built by Hyundai over the years, *Universal Queen*, delivered into the fleet of associated company Hyundai Merchant Marine, is a variant of a design featured in *Significant Ships of 2003* by the 317,000dwt *Capricorn Star*. Subtle changes in dimensions are, perhaps, the most noticeable differences between the two designs, with *Universal Queen* displaying almost a metre less depth than the earlier vessel, and a reduction of 1.50m in scantling and design draughts. Whilst an overall length of 333m has been retained, the LBP measurement of the newer vessel has been increased by 5m to present an almost vertical stem above the load water line and, as a consequence, reduce the configuration of the bulbous bow.

Universal Queen has one continuous freeboard deck without forecastle but featuring a sunken mooring deck aft. The hull is double-skin with the cargo space divided by two longitudinal bulkheads to form port, starboard and centre cargo tanks, further divided by transverse bulkheads into five pairs of wing tanks, five centre tanks, and one pair of slop tanks. The double hull space is utilised for water ballast tanks joined to centrally divided double bottom compartments. In line with recently

introduced practice, the double skin is extended aft to protect bunker tanks built-in P&S at the forward end of the engine room. Longitudinally framed construction has been adopted for most of the structure.

Three grades of cargo can be carried simultaneously, handled by three Hyundai-MHI steam turbine-driven, 5000m³/h pumps housed in a room forward of the machinery space, and discharged overboard at midships. Ballast and cargo valves are operated by medium-pressure hydraulic power, and control of cargo systems and monitoring includes ullage measurement, operation of pumps, and inert gas plant. Radar-type level gauges are employed in the cargo tanks, with electro-pneumatic models serving the ballast spaces. Crude oil washing is also provided.

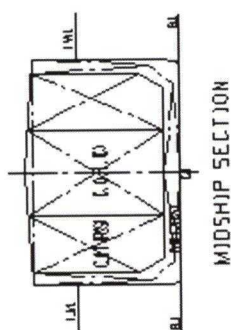
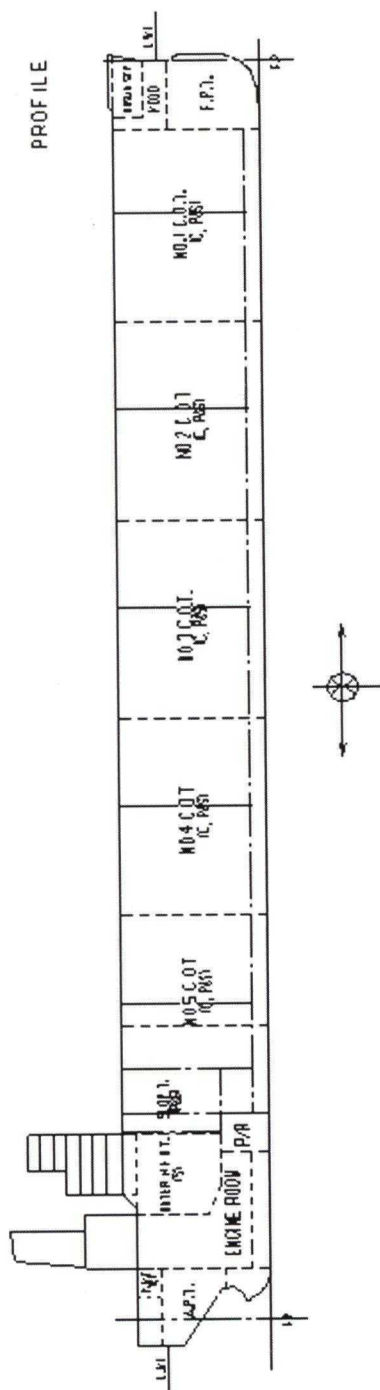
In another change from *Capricorn Star*, the choice of main engine has fallen on a Sulzer 7RTA84T-D unit supplied by Hyundai Heavy Industries. The MCR output of this is 28,720kW at 76rev/min, NCR 24,934kW at 72.50rev/min, and service speed is 15.6knots, allowing a sea margin of 15%. Electrical power is derived solely from diesel-driven alternators: three sets driven by Hyundai's home-grown HiMSEN engines, each supplying 1050kW, and supported by a 300kW emergency machine. Steam is generated in two rectangular two-drum boilers each producing 45tonnes/h.

Accommodation is arranged aft for a complement of 30 plus six Suez crew, in a superstructure topped by a navigation bridge equipped with an integrated bridge system incorporating route planning, collision and grounding avoidance, and navigation monitoring. Also installed on the bridge are three radars.

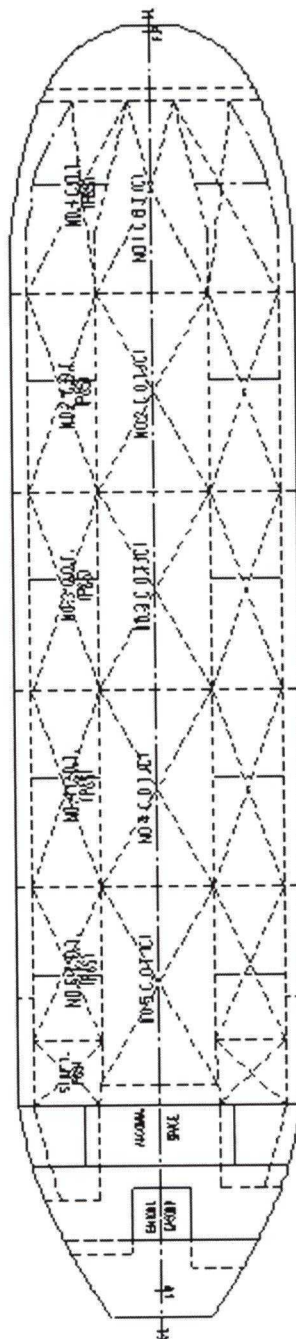
TECHNICAL PARTICULARS

Length, oa 333.00m
Length, bp 324.00m
Breadth, moulded 60.00m
Depth, moulded
to main deck 26.56m
to upper deck 29.60m

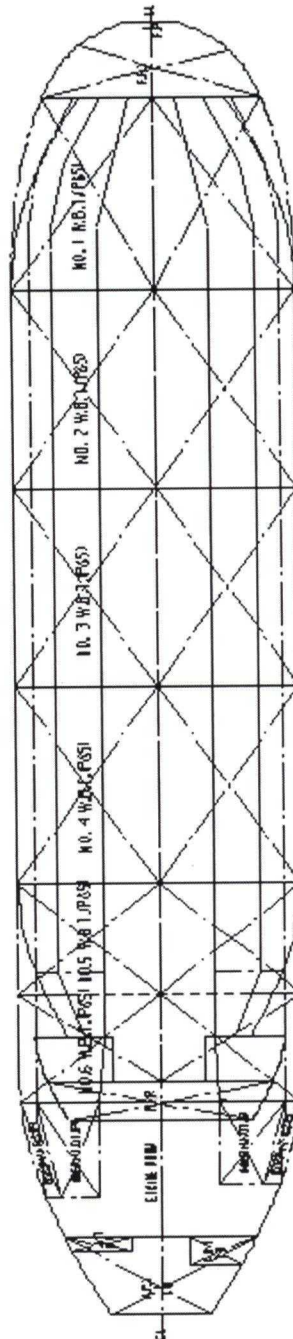
Width of double skin
side 3.38m
bottom 3.00m
Draught
design 20.50m
scantling 21.00m
Gross 163,465gt
Deadweight
design 300,100dwt
scantling 309,400dwt
Speed, service, 86.8% MCR, 15% sea margin 15.60knots
Cargo capacity
liquid volume 353,181m³
Bunkers
heavy oil 10,149m³
diesel oil 600m³
Water ballast 105,782m³
Fuel consumption
main engine only approx 97.80tonnes/day
Classification Det Norske Veritas + 1A1,
Tanker for Oil, ESP,
NAUTICUS (Newbuilding), EQ, VCS-2, also
Korean Register of Shipping +KRS 1-Oil Tanker,
ESP, +KRM, 1-UMA, IGS, COW
Percentage of high-tensile
steel used in construction approx 60%
Main engine
Design Sulzer
Model 7RTA84T-D
Manufacturer Hyundai Heavy Industries Co
Number 1
Type of fuel HFO
Output
MCR 28,720kW/76rev/min
NCR 24,934kW/72.5rev/min
Propeller
Material Nickel-aluminium-bronze
Designer/manufacturer Hyundai Heavy Industries Co
Number 1
Pitch Fixed
Diameter 10,000mm
Blades 4
Diesel-driven alternators
Number 3
Engine make/type Hyundai-HIMSEN/7H21/32
Type of fuel HFO
Output/speed 3 x 1066kW/720rev/min
Alternator make/type Hyundai-EES/HFC6 566-10P
Output/speed 3 x 1050kW/720rev/min
Boilers
Number 2
Type Rectangular 2-drum
Make Hyundai Heavy Industries Co
Output 2 x 45tonnes/h
Hose-handling crane
Number 2
Make Shin Young-TTS
Type Electric-hydraulic
Duty 2 x 20tonnes/20m
Mooring equipment
Number 10 sets
Make Rolls-Royce Korea
Type Electric-hydraulic
Cargo tanks
Number 15 plus 2 slop tanks
Grades carried 3
Cargo pumps
Number 3
Type Steam turbine centrifugal
Make Hyundai-MHI
Capacity 3 x 5000m³/h
Cargo control system
Make Damcos
Type Hydraulic
Complement
Officers 12
Crew 18
Suez crew 6
Rooms 30 single plus 1
Bridge control system
Make Norcontrol
Type AutoChief C-20
One man operation Yes
Fire detection system
Make Consilium
Type CS 4000
Fire extinguishing systems
Cargo deck Low-expansion foam
Make NK Co Ltd
Engine room High-expansion foam
Make Kashiwa Co Ltd
Radars
Number 3
Make JRC
Waste disposal plant
Incinerator
Make GC-TECH
Model C-1001R
Sewage plant
Make Jonghap
Model JMC-BIOAERO B-2
Contract date 4 November 2003
Launch/float-out date -
Delivery date 11 November 2005



UPPER DECK



TANK PLAN





HARAD: Samsung-built VLCC for Saudi owner

Shipbuilder:..... Samsung Heavy Industries Co Ltd, Korea
 Vessel's name:..... *Harad*
 Hull number:..... 1321
 Owner/operator:..... National Shipping Co of Saudi Arabia (NSCSA), Saudi Arabia
 Designer:..... Samsung Heavy Industries Co Ltd, Korea
 Model test establishment used:..... Samsung Ship Model Basin, Korea
 Flag:..... Bahamas
 Total number of sister ships already completed:..... Nil
 Total number of sister ships still on order:..... 3

HARAD is the first of four VLCCs ordered originally by Greek owner Hellespont, but sold on to NSCSA during construction, and, as such, the design retains much that was specified in the initial contract. These features are particularly concerned with the strength and future structural life of the vessel, and include adopting a beam of 58m in order to reduce hull deflection, and strengthening the primary members by adding double structures and buttresses in order to reduce hull deformation by 10%.

The requirements of ABS Safehull and LR ShipRight have been incorporated, and an FEA of the hull structures in different loading conditions has been carried out, in line with the vessel's designed fatigue life, in excess of 40 years. The hull weight includes 45% high-tensile steel, with 'Z' quality used for the outermost strakes of the double bottom, and 'E' grade in the lowest hopper strake. Structural design has reduced the number of individual components used in construction, thereby benefiting future maintenance.

Fifteen cargo tanks are arranged within a double hull designated for segregated water ballast, and there are also two slop tanks. The pumping system allows a maximum discharge rate of 15,000m³/h using three

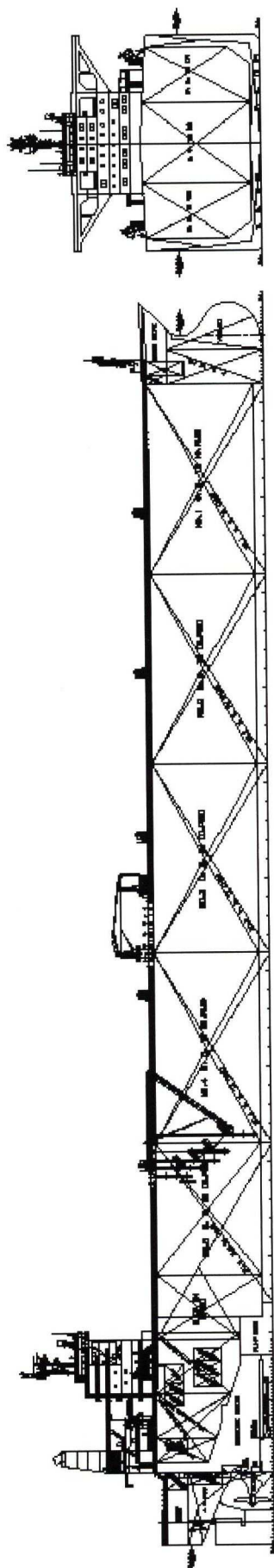
5000m³/h steam turbine-driven pumps, which can handle three grades of oil simultaneously through a two-valve segregation arrangement. Cargo loading rate is 20,000m³/h. Radar-type tank level gauges are fitted, and a double-scrubber inert gas system reduces SO₂ levels to less than 2ppm. This system also gives full coverage to the ballast tanks, cutting corrosion levels of steelwork and piping considerably. Gas level monitoring is applied to all tanks, ballast spaces and pumprooms, and displayed in the cargo control room.

The main engine has been constructed by Samsung (HSD) to a Sulzer 8RTA84T-D design, developing an MCR of 32,825kW at 76rev/min. The service speed is 16.10knots at an output of 26,780kW, including a 15% sea margin. Electrical requirements are catered for by three Wärtsilä/Hyundai diesel-alternator sets, each producing 1200kW at 720rev/min, and two boilers each supply 45tonnes/h steam to the cargo systems. The vessel is also fitted with an integrated navigation system, which supports the operation of various bridge activities, including route planning and manoeuvring.

TECHNICAL PARTICULARS

Length, oa.....333.30m
 Length, bp.....318.00m
 Breadth, moulded.....58.00m
 Depth, moulded to main deck.....31.25m
 Width of double skin side.....3.38m
 bottom.....3.00m
 Draught design.....21.40m
 scantling.....22.50m
 Displacement.....350,900tonnes
 Lightweight.....47,800tonnes
 Deadweight design.....284,000dwt
 scantling.....303,100dwt
 Speed, service, 75% MCR.....16.40knots
 Cargo capacity, 100% full

liquid volume.....350,100m³
 Bunkers, 100% full heavy oil.....10,970m³
 diesel oil.....570m³
 Water ballast.....98,200m³
 Percentage segregated ballast.....100%
 Fuel consumption (main engine).....124.70tonnes/day
 Classification..... American Bureau of Shipping + A1(E), 'Oil Carrier', + AMS, + ACCU, SH, UWILD, VEC, ESP
 also Lloyd's Register of Shipping, ShipRight (SDA, FDA, CM)
 Percentage of high-tensile steel used in construction.....45%
 Main engine Design.....Sulzer
 Model.....8RTA84T-D
 Manufacturer.....HSD Engine Co Ltd
 Number.....1
 Output/speed.....32,825kW/76rev/min
 Propeller Material.....Nickel-aluminium-bronze
 Maker.....Mecklenburger Metallguss
 Number.....1
 Pitch.....Fixed
 Diameter.....10,200mm
 Speed.....76rev/min
 Diesel-driven alternators Number.....3
 Engine make/type.....Wärtsilä
 Alternator make/type.....Hyundai
 Output/speed.....3 x 1200kW/720rev/min
 Boilers Number.....2
 Type.....MAC-45B (D-type)
 Make.....Mitsubishi
 Output.....2 x 5tonnes/h
 Hose-handling cranes Number.....2
 Make.....Samsung/TTS-Norlift
 Type.....Hydraulic, single jib
 Duties.....20tonne/10m/min
 Mooring equipment Number.....2 x mooring winch/windlass
 8 x mooring winch
 Make.....Samsung/Rolls-Royce
 Type.....Hydraulic
 Cargo tanks Number.....15 plus 2 slop tanks
 Grades of cargo carried.....3
 Product range.....Crude oil
 Coated tanks.....-
 Cargo pumps Number.....3
 Type.....Steam turbine driven, vertical centrifugal
 Make.....Shinko
 Material.....Bronze casing
 Capacity.....3 x 5000m³/h
 Cargo/ballast control systems Make.....Nakakita
 Type.....Hydraulic with mimic board
 Complement Officers.....17
 Crew.....25
 Bridge control system Make.....JRC
 One man operation.....Yes
 Fire detection system Make.....Consilium
 Fire extinguishing system Cargo deck.....Low-expansion foam
 Make.....NK Fire Protection
 Engine room.....High-expansion foam
 Make.....NK Fire Protection
 Radars Number.....2
 Make.....JRC
 Satellite navigation systems Number.....2
 Make.....JRC
 Models.....1 x Inmarsat-B; 1 x Inmarsat-C
 Waste disposal plant Incinerator Make.....Hyundai Maxi 150SL-1 W/S
 Sewage plant Make.....Hamworthy ST-6A (46 persons)
 Contract date.....21 October 1999
 Launch/float-out date.....17 July 2001
 Delivery date.....8 October 2001





CROWN UNITY Hyundai-built 300,000dwt VLCC

Shipbuilder:	Hyundai Heavy Industries Co Ltd, Korea,
Vessel's name:	Crown Unity
Owner/operator:	Maritime Overseas Corp, USA
Designer:	Hyundai Heavy Industries Co Ltd, Korea,
Flag:	Panama
Total number of sister ships already completed:	Nil
Total number of sister ships still on order:	1

HYUNDAI has considerable experience with VLCC construction, both single- and double-hull types, and, in 1993, added its 'double-vee' structure (see *New Wisdom, Significant Ships of 1993*) to the many design variants then being offered in answer to the controversies surrounding tanker construction and safety. That arrangement was developed to suit a particular owner's requirements, and for *Crown Unity*, the yard has reverted to a more conventional design, nevertheless fully compliant with the latest Marpol (3F), and United States NVIC 2-90 regulations for double-hull tankers.

The profile follows the now generally accepted form of a flush decked hull with sunken aft mooring deck. The internal arrangement is based on a double-hull structure with two longitudinal bulkheads which divide the cargo space into port, starboard and centre tanks and, with the transverse bulkheads provide, in all, five centre and five pairs of wing cargo tanks, with twin slop tanks positioned aft of the centre tanks. Five pairs of water ballast tanks occupy the double-hull space, and these are joined to the double-bottom tanks, separated by a centre girder. The connection between the tank top and inner bulkhead of the double skin is cranked to form a 'hopper side'.

Upper parts of all cargo tanks (except No 3 centre which is fully coated) have been given a tar epoxy coating, and cargo is handled by three Shinko steam turbine driven, 5000m³/h pumps, housed in a pumproom at the forward end of the engine room. Cargo and ballast systems are

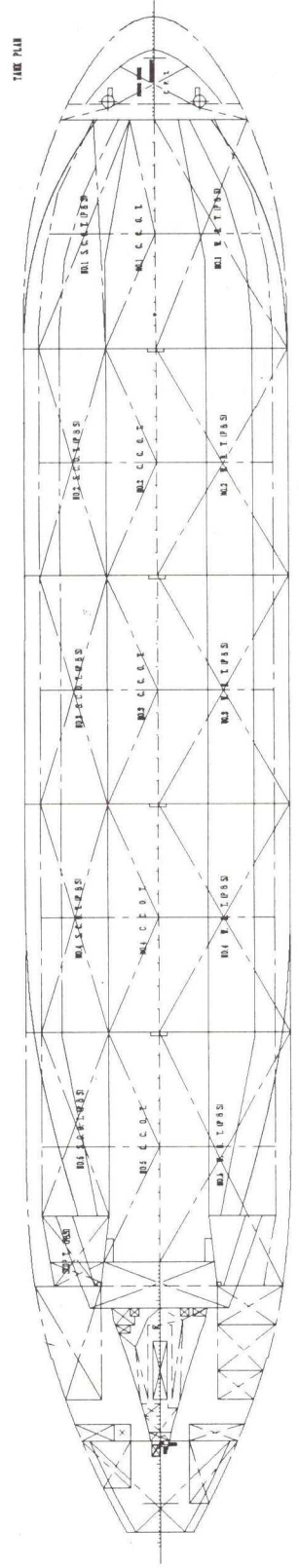
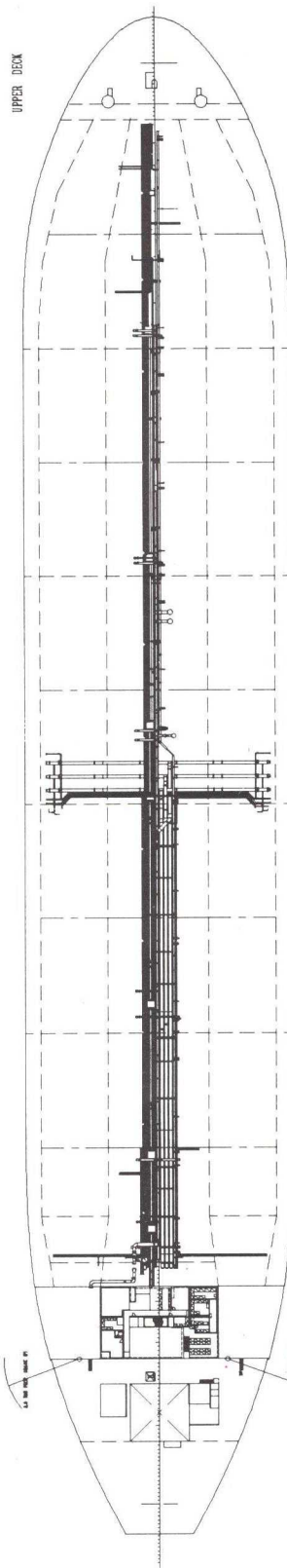
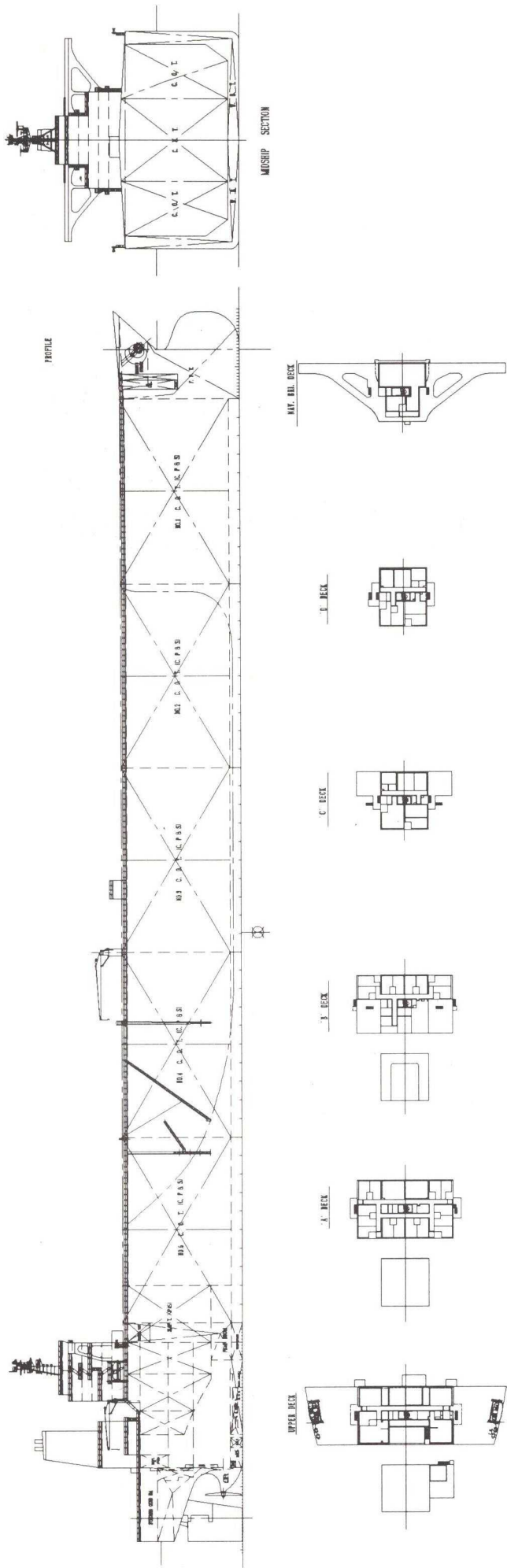
operated electro-hydraulically, with control and monitoring covering temperature and ullage measurement, pumps, and hull stress analysis. Wire-type float level gauges are fitted to the cargo tanks, with air-purge type used in the ballast system. An inert-gas installation is also provided.

The machinery installation is centred on a Hyundai-MAN B&W 7S80MC main engine, developing an mcr of 33,290bhp at 78rev/min and enabling a service speed of 14.7 knots to be attained. Electrical power comes from three MAN B&W Holeby/HEECO 800kW diesel-alternator sets, with two 45 tonnes/h oil-fired boilers satisfying steam requirements. Special attention has been paid to the vessel's manoeuvrability and as a result, a large rudder has been fitted.

PRINCIPAL PARTICULARS

Length, oa	330.27m
Length, bp	314.00m
Breadth, moulded	58.00m
Depth, moulded	
to main deck	31.00m
to aft mooring deck	27.70m
Gross	156,807gt
Displacement	342,998 tonnes
Deadweight	300,000dwt
Draught	22.20m
Speed, service at 85% mcr	14.7 knots
Cargo capacity (100% full)	345,096m ³
Bunkers	
heavy oil	7860m ³
diesel oil	464m ³
Water ballast	102,999m ³
Classification	Lloyd's Register +100A1, Oil Tanker (Double Hull), ESP, +LMC, UMS, IGS, COW PT, HT, PL, SBT, PCWBT
Percentage of high-tensile steel used in construction	—
Main engine	
Design	MAN B&W
Model	7S80MC
Manufacturer	Hyundai Heavy Industries Co Ltd
Number	1
Output (mcr)	33,290bhp/78rev/min
Propeller	
Material	Nickel-aluminium-bronze
Manufacturer	—
Number	1
Pitch	Fixed
Diameter	9500mm
Speed	—
Diesel-driven alternators	
Number	3
Engine make/type	MAN B&W Holeby/7L23/30

Alternator make	Hyundai Electrical Engineering Co
Output	3 x 800kW/720rev/min
Boilers	
Number	2
Make/type	ABB Sunrod/CPH oil-fired
Output	2 x 45 tonnes/h
Cargo cranes	
Number	2 x hose handling
Make/type	Häggglund/electro-hydraulic
Capacity/speed	1 x 5 tonnes/15m/min (S) 1 x 8 tonnes/15m/min (P)
Mooring winches	
Number	2 x mooring winch/windlass 8 x mooring winch
Make	Norwinch
Type	Electro-hydraulic
Cargo tanks	
Number	5 x centre oil 10 x wing oil 2 x slop tanks
Product range	Crude
Coated tanks	Upper parts only except No 3 centre tank, fully coated
Coating	Tar epoxy
Cargo pumps	
Number	3
Type	Steam turbine vertical centrifugal
Make	Shinko Industries
Capacity	3 x 5000m ³
Cargo and ballast control systems	
Make	Nakakita Seisakusho Co Ltd
Type	Electro-hydraulic
Pumprooms	
Number	1
Position	Forward of engine room
Complement	
Officers	17
Crew	111
Repair crew	6
Spare	3
Bridge control system	
Name	NABCO
Type	HBS-M88B
One man operation	No
Fire detection system	
Make	Consilium
Type	C-300
Radars	
Number	2
Make	Raytheon
Models	1 x 3425/9 XU 1 x 3410/12 SU
Satellite navigation systems	
Make	JRC
Model	JLE-3850
Waste disposal systems	
Waste handled	Sludge, oil, solid
Incinerator	
Make	Kong-Rim Industries
Type	OSV-50SA
Contract date	23 July 1993
Launch/float out date	24 June 1995
Delivery date	16 October 1995





UBUD: IHI's double-hull VLCC series

Shipbuilder:.....Ishikawajima-Harima Heavy
 ... Industries Co Ltd (Kure Shipyard), Japan
 Vessel's name:.....*Ubud*
 Hull number:.....3109
 Owner/operator:.....Graton Co SA,
Panama/World Wide Shipping Agency,
Singapore
 Designer:.....Ishikawajima-Harima Heavy
Industries Co Ltd, Japan
 Flag:.....Panama
 Total number of sister
 ships already completed:.....5
 Total number of sister
 ships still on order:.....8

UBUD has been completed as the sixth ship in a series of VLCCs developed by IHI, which claim an advantage over similar vessels by virtue of a lower gross tonnage, obtained from an optimised arrangement of cargo and ballast tanks, engine-room and pumproom. The design is flush-decked, without forecastle and has a cargo space enclosed within a double hull 3.48m wide at the sides, and 2.98m deep at the double bottom. Transverse bulkheads, and two longitudinal divisions, form 15 wing and centre tanks, plus two slop tanks, for the carriage of crude oil.

Cargo handling is by means of three Shinko steam turbine-driven, vertical centrifugal pumps with a capacity of 5000m³/h each, arranged so that three cargo segregations can be worked simultaneously. Additionally, a similar 2400m³/h pump and two 1100m³/h eductors are provided for easy tank cleaning and stripping operations. The tank bottoms only are coated with tar epoxy.

Structure in the wing ballast tanks includes four tiers of continuous stringers arranged so that inspection and maintenance of the spaces can be readily carried out. In addition, the tanks are coated with light-coloured modified epoxy paint for easier visibility. Ventilation and inerting of the ballast tanks is arranged and a fixed flammable gas detection system provided for the double-hull ballast tanks. The 10 wing cargo tanks have a hopper side at the outboard corner, and the side and bottom water ballast tanks are combined to form a centrally divided common space.

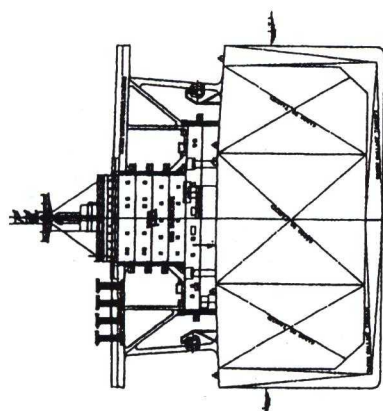
A Diesel United-Sulzer 7RTA84T main engine is fitted having an output of 36,960bhp at 74rev/min, giving a service speed at 80%MCR of 16.10knots by means of a FP propeller. A main engine-driven alternator produces 600kW of electrical power to satisfy the sea load, and is controlled in combination with a 900kW turbo-alternator

which takes steam from the main engine exhaust-gas economiser, by a thyristor inverter. Two Daihatsu 920kW diesel-driven alternators are also fitted. In each case, the electrical components are supplied by Nishishiba. A crew of 30 man the vessel, with accommodation also available for 10 repair crew.

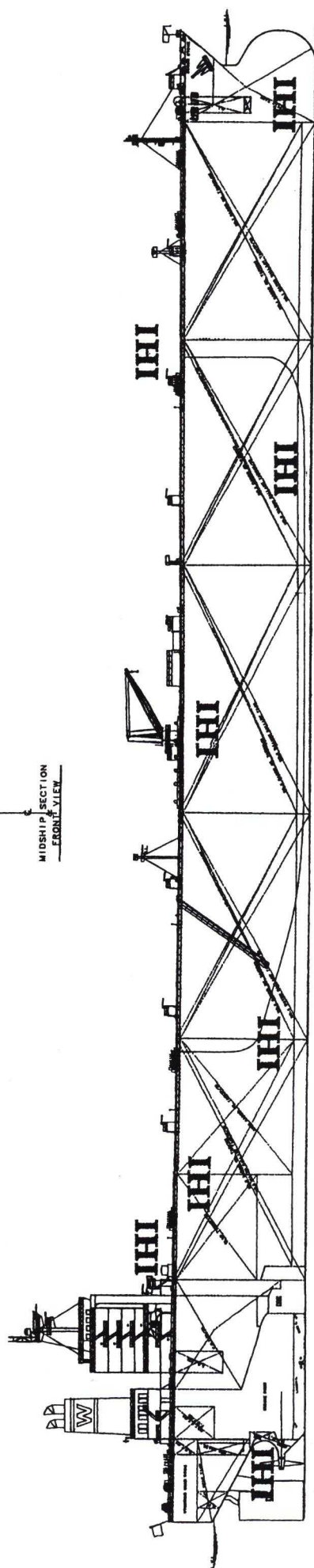
PRINCIPAL PARTICULARS

Length, oa.....	330.00m
Length, bp.....	316.60m
Breadth, moulded.....	60.00m
Depth, moulded to main deck.....	28.90m
Width of double skin	
side.....	3.48m
bottom.....	2.98m
Gross weight, scantling.....	149,383gt
Deadweight, scantling.....	279,999dwt
Draught	
design.....	19.10m
scantling.....	20.41m
Speed, service 80%MCR.....	16.10knots
Cargo capacity	
liquid volume.....	328,458m ³
Bunkers	
heavy oil.....	7550m ³
diesel oil.....	475m ³
Water ballast.....	101,566m ³
Fuel consumption	
main engine only.....	89.70tonnes/day
Classification.....	Nippon Kaiji Kyokai NS*, Tanker
.....	Oils Flash point below 60°C. (ESP)
.....	MNS*, MO.B
Main engine	
Design.....	Sulzer
Model.....	7RTA84T
Manufacturer.....	Diesel United
Number.....	1
Output.....	36,960bhp/74rev/min
Propeller	
Material.....	Nickel-aluminium-bronze
Manufacturer.....	Mitsubishi Heavy Industries
Number.....	1
Pitch.....	Fixed
Diameter.....	9520mm
Speed.....	74rev/min
Main engine-driven alternator	
Number.....	1
Make/type.....	Nishishiba/thyristor control
Output.....	600kW
Diesel-driven alternators	
Number.....	2
Engine make.....	Daihatsu
Alternator make.....	Nishishiba
Output.....	2 x 920kW/900rev/min
Turbo-alternator	
Number.....	1
Alternator.....	Nishishiba

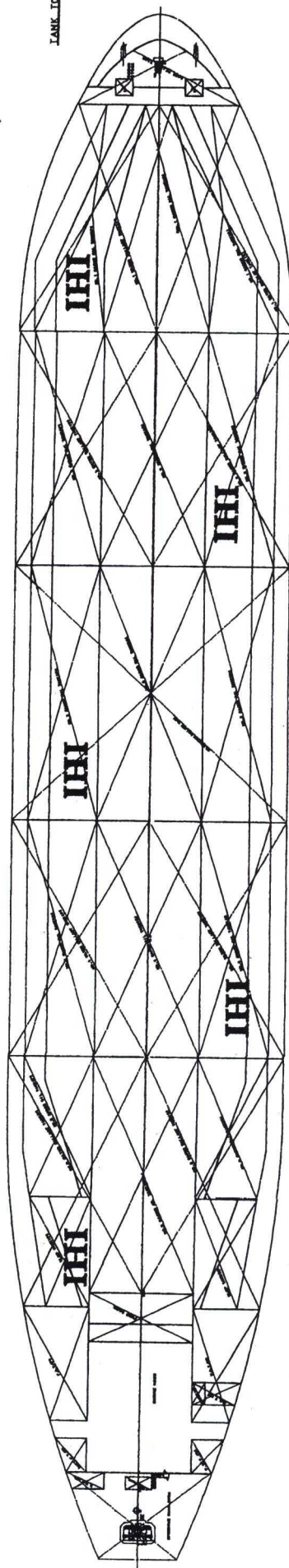
Output.....	900kW/1800rev/min
Boiler	
Number.....	1
Type.....	Two-drum
Make.....	Mitsubishi Heavy Industries
Hose-handling cranes	
Number.....	1
Make/type.....	Fukushima Ltd
Mooring equipment	
Number/type.....	2 x windlass; 8 x mooring winch
Make.....	Fukushima Ltd
Type.....	Electro-hydraulic
Cargo tanks	
Number.....	15 plus 2 slop
Grades.....	3
Product range.....	Crude oil
Coated tanks.....	Bottoms only
Type of coating.....	Tar epoxy
Stainless steel.....	No
Cargo pumps	
Number.....	3 plus 1 tank cleaning/stripping
Type.....	Steam turbine vertical centrifugal
Make.....	Shinko
Capacity.....	3 x 5000m ³ /h; 1 x 2400m ³ /h
Cargo/ballast control system	
Make.....	Nakakita Seisakusho
Pumproom.....	1
Complement	
Officers.....	13
Crew.....	17
Repair crew.....	10
Bridge control systems	
Make.....	Nabco
Fire detection system	
Make.....	Nuomi Bousai Co Ltd
Fire extinguishing systems	
Cargo spaces.....	Fixed foam
Make.....	Nippon Dry Chemical Co
Engine room.....	CO ₂
Make.....	Nippon Dry Chemical Co
Radars	
Number.....	2
Make.....	Japan Radio Co Ltd
Models.....	1 x JMA9253; 1 x JMA9303
Satellite navigation system	
Make.....	Japan Radio Co Ltd
Model.....	JLR-6800
Waste disposal plant	
Waste handled.....	Waste oil and solids
Incinerator	
Make.....	Sunflame
Model.....	OSV-70GA
Sewage plant	
Make.....	Taiko Kikai Industries
Model.....	SBT-40
Contract date.....	
Launch/float-out date.....	June 1997
Delivery date.....	31 January 2000



MIDSHIP SECTION
FRONT VIEW



LANK TOP





YUKONG NAVIGATOR: single hull for Samsung VLCC

Shipbuilder: **Samsung Heavy Industries Co Ltd, Korea, *Yukong Navigator* Yukong Line, Korea, Samsung Heavy Industries Co Ltd, Korea, Panama**

Vessel's name: **Yukong Navigator**

Owner/operator: **Yukong Line, Korea, Samsung Heavy Industries Co Ltd, Korea, Panama**

Designer: **1 (plus 1 option for double-hull sister)**

Flag: **1 (plus 1 option for double-hull sister)**

Total number of sister ships already completed: **Nil**

Total number of sister ships still on order: **1 (plus 1 option for double-hull sister)**

THIS first vessel to be built in Samsung's new building dock at its Kojima Island yard was – perhaps surprisingly – completed to a single-hull configuration, the owner's choice no doubt influenced by a planned regular trading pattern between Korea and the Arabian Gulf. However, an option for a double-hull sister ship is held by Yukong. Special consideration has been given in the design, which extends the yard's range beyond its previous Suezmax limit, to the development of an economic hull form with reduced wave profile, and improvements in course-keeping, turning and yaw control, coupled with an energy saving propulsion system.

The flush-decked arrangement utilises a much-reduced quantity of high-tensile steel, and features two longitudinal bulkheads, forming a combination of three long and three short wing and centre tanks. The six centre tanks and three pairs of long wing tanks carry cargo oil, with the short wing tanks devoted to water ballast. Two slop tanks in the wings aft complete the layout of tanks.

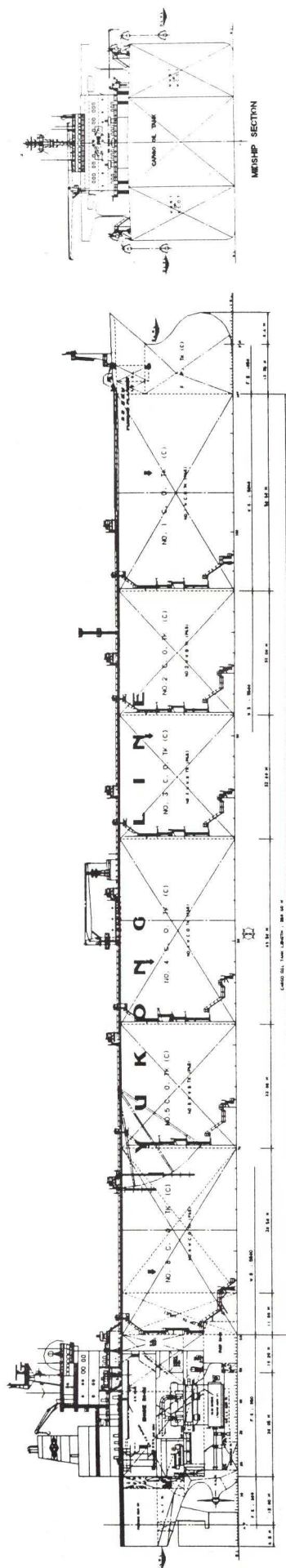
Three grades of oil can be handled by a system centred upon three Naniwa-Eureka 5000m³/h steam-driven centrifugal pumps positioned in a pump room at the forward end of the machinery space, with Nakakita hydraulic remote control operation of the cargo and ballast valves. The main engine is a MAN B&W 7S80MC model, built by Korea Heavy Industries, which delivers 31,670bhp at 72.2rev/min to give a service speed of 15 knots.

Electric power is supplied by three Hyundai 900kW alternators, driven by Ssangyong-MAN B&W 8L23/30 diesel engines, with two 45 tonnes/h boilers satisfying steam requirements. Bridge control of the main engine is by way of a Norcontrol Autochief-4 system which allows the vessel to sail with an unmanned engine room; however one-man operation of the bridge is not included.

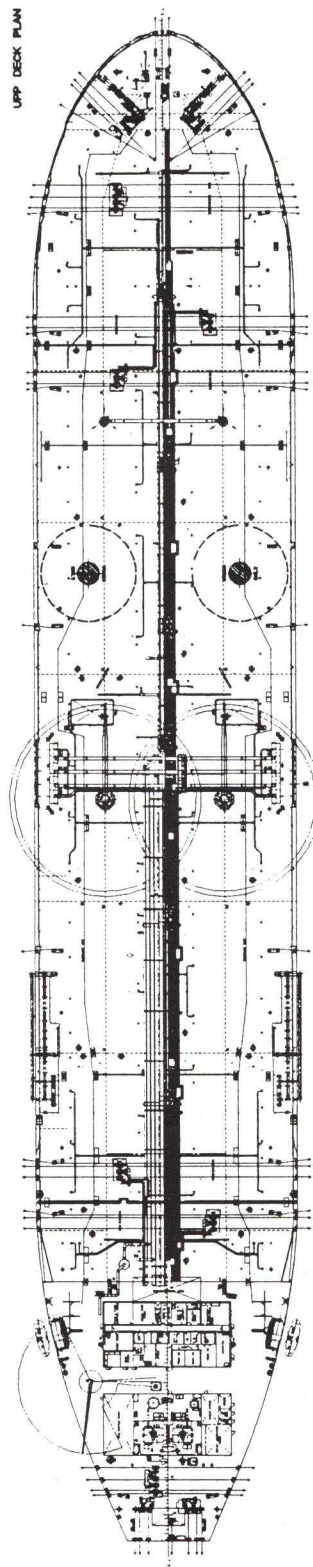
PRINCIPAL PARTICULARS

Length, oa	329.00m
Length, bp	315.00m
Breadth, moulded	51.20m
Depth, moulded	30.40m
Gross	154,651gt
Deadweight	277,798dwt
Draught	20.45m
Speed, service at 90% mcr, 10% sea margin	15 knots
Capacity	330,647m ³
Bunkers	
heavy oil	7237m ³
diesel oil	426m ³
Water ballast	106,817m ³
Fuel consumption	
main engine only	98.9tonnes/day
auxiliaries	4.6tonnes/day
Classification	American Bureau of Shipping +A1(E) Oil Carrier, +AMS, +ACCU also Korean Register of Shipping +KRS1, +KRM1, UMA-2
Percentage of high-tensile steel used in construction	–
Main engine	
Design	MAN B&W
Model	7S80MC
Manufacturer	Korea Heavy Industries
Number	1
Output	31,670bhp/72.2rev/min
Propeller	
Material	Nickel-aluminium-copper
Manufacturer	Hyundai Heavy Industries
Number	1
Pitch	Fixed
Diameter	9800mm
Speed	72.2rev/min
Diesel-driven alternators	
Number	3
Engine make/type	Ssangyong-MAN B&W 8L23/30
Alternator make/type	Hyundai/HFC6-566-14K
Output	3 x 900kW/720rev/min
Boilers	
Number	2
Type	MAC45B (drum type)
Make	Mitsubishi Heavy Industries
Output	2 x 45tonnes/h
Cranes	
Number	2 x hose handling
Make/type	Samsung-BLM/electro-hydraulic

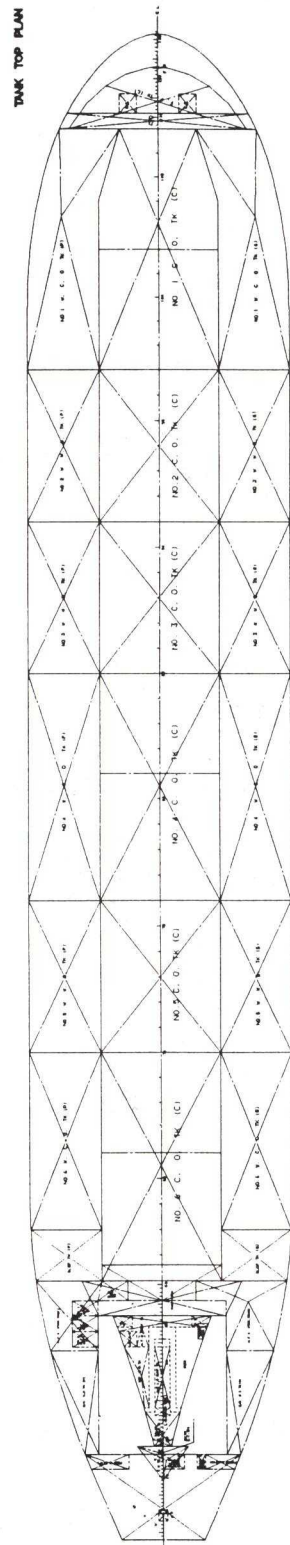
Capacity	20tonnes
Mooring winches	
Number	2 x mooring winch/windlass 8 x mooring winches
Make	Samsung-Norwinch
Type	Electro-hydraulic
Cargo tanks	
Number	18 plus 2 slop tanks
Grades	3
Product range	Crude oil
Coated tanks	No
Cargo pumps	
Number	3
Type	Steam turbine, vertical centrifugal
Make	Naniwa-Eureka
Capacity	3 x 5000m ³ /h
Cargo and ballast control systems	
Make	Nakakita
Type	Hydraulic low pressure
Pump room	
Number	1
Position	Fore end of engine room
Complement	
Officers	13
Crew	17
Owner	1
Suez crew	6
Single/double rooms	31/- (plus 1 x 6)
Bridge control system	
Make	Norcontrol
Type	Autochief-4
One man operation	No
Fire detection system	
Make	Salwico
Type	C-300
Fire extinguishing systems	
Cargo tank deck	Foam and sea water
Make	Unitor Korea
Engine room	CO ₂ and sea water
Make	Unitor Korea
Cabins/public spaces	Sea water and portable extinguishers
Radars	
Number	2
Make	Kelvin Hughes
Models	Nucleus 6000
Satellite navigation systems	
Make	Japan Radio Co
Model	GP-500 Mk2 GPS
Other navigation systems	
Make	Furuno
Model	LC-90 Mk2
Computers on ship	
Number	2
Make	Norcontrol
Models	Datachief-2000
Tasks	Engine room alarm and monitoring
Waste disposal plant	
Incinerator	
Make	Hyundai Industry Machinery
Contract date	21 June 1993
Launch/float out date	1 July 1995
Delivery date	18 September 1995



UPPER DECK PLAN



TANK TOP PLAN



SHIP SEARCH

Register Nb : IMO number : Ship name :

☒ Include former names

Oil tanker Ship flag

Ship owner :

Make a search for : ☒ All ☐ At least one
The search criteria : ☒ Contains ☐ Begins with ☐ Exact search

Deadweight (ton): Between 150000 and 190000

Tonnage (ton): Equal to

Year of build: Equal to

Length (m): Equal to

[Search](#) [Normal Search](#)

SHIP SEARCH RESULT







Register	Ship name	
02116C	ALAN VELIKI	
18822L	AST SUNSHINE	
16732P	BORDEIRA	
06817M	DONAT	
10763B	EUROSPRIT	
02644B	HRVATSKA	
16731N	LIPARI	
18818G	MONTESPERANZA	

SHIP PARTICULARS

Identification	Top
Register Number:	02116C
IMO Number:	9249075
Ship Name:	ALAN VELIKI
Ex Names:	ALAN (2003)
Call Sign:	9AA2136
Type & service:	Oil tanker
Owner:	AENONA MARITIME LTD.
Connecting District:	RUEKA (RJK)

18820J	MONTESTENA	
26398V	NAUTIC	
24045N	NAVIGA	
25558H	RIO APURE	
25557G	RIO ARAUCA	
25565Q	RIO CARONI	
25487F	RIO ORINOCO	
18076A	STENA SUEDE	
19267U	STENA SUNRISE	
18075Y	STENA SUPERIOR	
18821K	STENA SUPREME	

Flag:	CROATIA
Port of Registry:	ZADAR

Classification	Top
Main Class Symbols:	I  Hull  Mach
Service Notations:	Oil tanker ESP
Navigation Notations:	Unrestricted navigation
Additional Class Notation(s):	 VeriSTAR-HULL SIS ,  AUT-UMS (SS) ,  SYS-NEQ-1 (SS) , MON-SHAFT , ERS-S , INWATERSURVEY , SPM , VCS , CARGOCONTROL
Machinery:	 MACH
Equipment:	1(Ch 100 Q3)

Dimension	Top
Gross Tonnage 69:	84315
Net Tonnage 69:	55779
Deadweight:	166739 ton
Overall Length:	281.2 m
LPP:	270 m
Breadth:	48.2 m
Depth:	23 m
Draught:	17.19 m
Freeboard:	5908 mm

Hull & Cargo	Top
Builder:	BRODOSPLIT SHIPYARD D.O.O.
Place of build (Country):	SPLIT (HRV)
Date of Build:	14 Jan 2004
Yard N°:	433
Hull Material:	Steel
Nb of Watertight Comp.:	9
Number of Cont. Decks:	1 Machinery Aft
Holds	
Total Capacity of Holds:	0.00
Tanks	
Number of Tanks:	12
Total Capacity of tanks:	17907.2 m³
Cargo Handling:	3 pp 2500m³/h
LBC:	299322

Machinery	Top
Propelling Type:	Diesel

Propelling type:	Diesel
Licence:	MA N-B & W
Date of Build:	01 Jan 2003
Builder:	BRODOSPLIT-KOMPRESORI d.o.o.
Place of Build (country):	Split (HRV)
Power and rating	
Total Power (kW):	16780 kW
Total Power (HP):	22799 HP
Propelling machinery	
Internal Combustion Engine:	(1) 2T - 6 cyl - 70.00 cm x 280.00 cm at 82 rpm
Boilers	
Boiler:	1 CHM 277.00 m ² / 7.00 bar 2 CHO 367.00 m ² / 18.00 bar
Electrical installation	
Power Voltage:	440 V
Lighting Voltage:	220 V
Diesel Generators:	3 - 1140 kVA - 912 kW - 1304 HP
Emergency Generators:	1 - 310 kVA - 248 kW - 376 HP
Propellers and propellershafts	
Propelling system:	1 Screw Propeller Solid LB 10.00 at 82 rpm
Speed of the ship	
Speed:	15.5 kn
Capacity of bunkers	
Fuel Capacity:	3865.1 m ³

SHARE ON



GENERAL INFO

- Registers
- Classed Fleet
- Approvals
- Rules & Regulations
- BV Recognitions
- Publications

NEWS

- Class Statutory News
- System Certification News
- BV News
- Press Releases
- Veristar News
- Seafarer

SERVICES

- Services by type
- Services by activity

TRAINING

- Training Catalogue
- Training Calendar

SOFTWARE

- Veristar Family
- Rules Freeware
- General Tool Software
- Spreadsheets


CAREERS

DOWNLOADS

- Free Software
- Spreadsheets
- Software Demonstrations
- Technical Papers
- Software Upgrades
- Templates


LOCATIONS

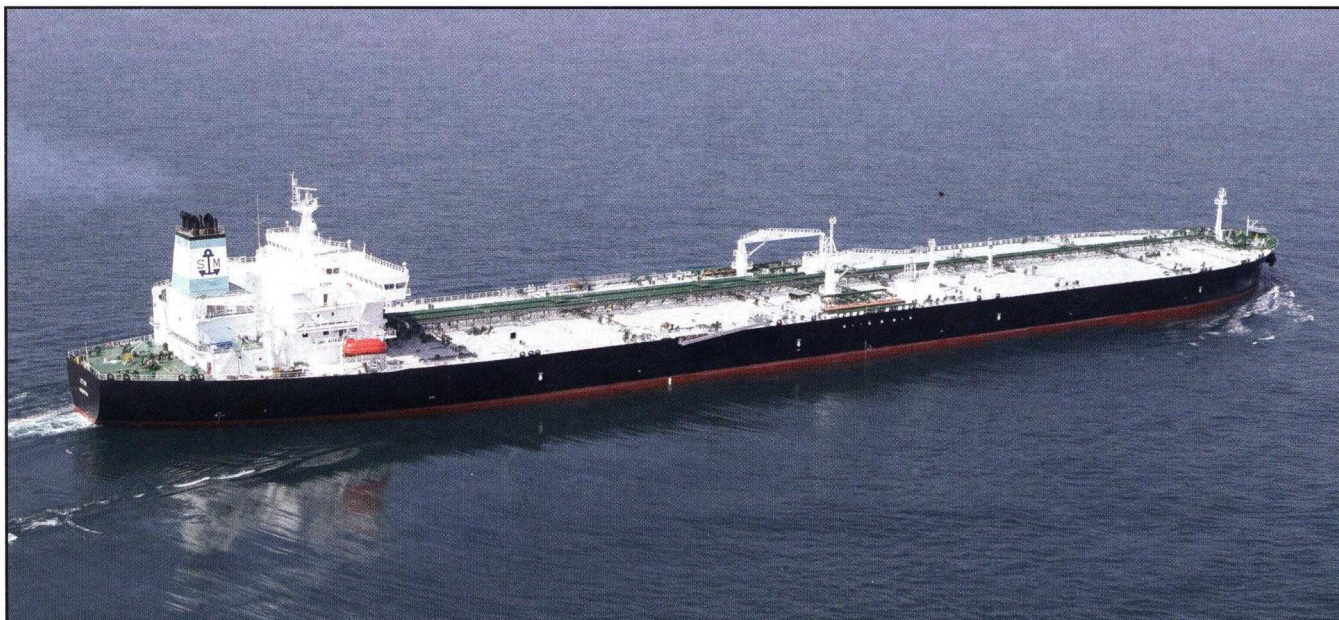
Move Forward with Confidence



WORLDWIDE LOCATIONS

Choose a country

CONTACT US 



ETON: Russian Suezmax tanker from DSME

Shipbuilder:Daewoo Shipbuilding & Marine Engineering Co Ltd (DSME), Korea
 Vessel's name:Eton
 Hull number:5272
 IMO number:9311610
 Owner/operator:Sovcomflot Akp, Russia
 Designer:DSME, Korea
 Model test establishments used:SSPA, Sweden/HSVA, Germany
 Flag:Liberia
 Total number of sister ships already completed:Nil
 Total number of sister ships still on order:3

ETON is the first vessel in a series of four, Suezmax-sized, crude oil tankers building for a Russian-based owner. The design incorporates the requirements of a Norske Veritas 'ICE-1A' notation, thus joining an expanding list of tankers - some included in this 2006 review, which are prepared for the anticipated expansion of the Russian oil trades.

Within a double-skin hull, the vessel has six pairs of cargo tanks and two slop tanks, formed by a centreline and several transverse bulkheads. The structure is designed for a fatigue life of 40 years, with particular consideration given to the end-connections of longitudinal stiffeners in cargo areas to transverse webs and bulkheads, in accordance with DNV Nauticus (Newbuilding) requirements.

The single upper deck is without a forecastle, and the hull features a raked stem above a bulbous bow forward, and a transom with open-water stern frame incorporating an ice knife, a semi-balanced rudder and a CP propeller, at the stern. Side and bottom tanks within the double-hull space are given over to water ballast.

Eton's construction has been based on an ambient air temperature of -30°C for hull structure and equipment, with special attention given to working in ice with regard to heating for hydraulic equipment, and the use of electrical equipment on deck instead of air motors. Of note is the fact that the hull form was tested for open-sea performance at the SSPA tank in Sweden, with separate tests carried out in Hamburg to ascertain performance in ice.

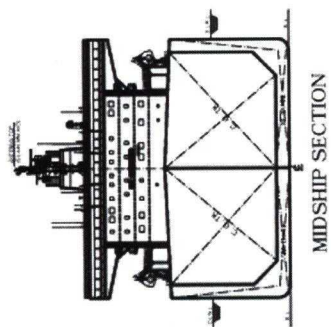
Three vertical, centrifugal, Shinko steam turbine pumps, each having a duty of 3700m³/h, are installed. Operating independently, with separate suction and discharge lines in tanks and on deck, these are capable of handling three grades of oil simultaneously. Cargo and ballast systems are controlled from a conventional central console in the cargo control room.

The propulsion system selected for this new series of tanker is centred on a MAN B&W 7S70ME-C, electronically controlled main engine, supplied by the Doosan Engine Co. This develops 21,770kW at 91rev/min, and at 78% MCR derives a service speed of 15.50knots from the CP propeller. Operation of the main engine is monitored by means of a CoCos-EDS computer-controlled surveillance system. Electrical requirements are satisfied from three STX-MAN/Hyundai 980kW diesel-alternator sets, and two 40,000kg/h oil-fired boilers are installed. Manoeuvring is assisted by a 1500kW bow thruster.

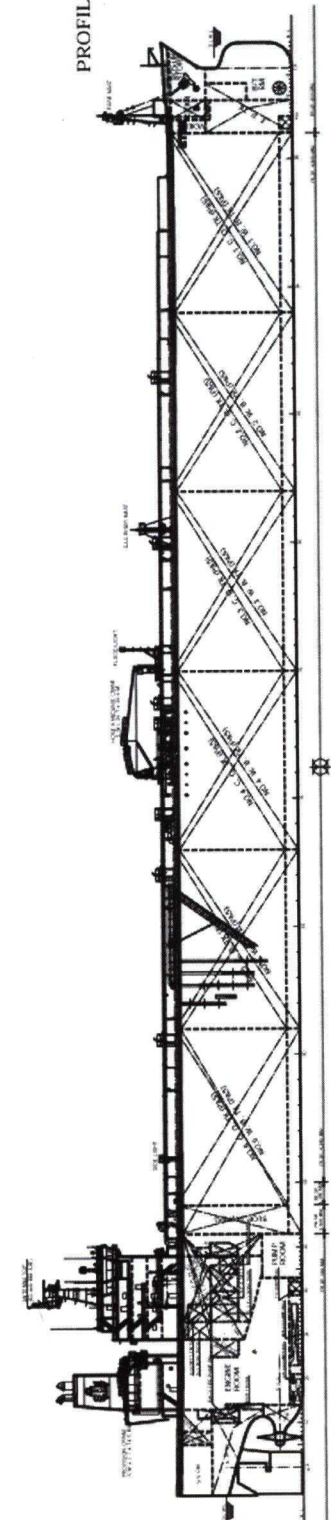
TECHNICAL PARTICULARS

Length, oa280.50m
 Length, bp270.00m
 Breadth, moulded50.00m
 Depth, moulded23.00m
 Width of double skin
 side2.50m
 bottom2.55m
 Draught
 design15.00m
 scantling16.50m
 Gross87,146gt
 Displacement188,140tonnes
 Lightweight25,750tonnes
 Deadweight
 design143,400dwt
 scantling162,390dwt
 Block coefficient, design draught0.813
 Speed, service, 78% MCR15.50knots
 Cargo capacity183,600m³
 Bunkers
 heavy oil4380m³
 diesel oil290m³
 Water ballast57,300m³
 Segregated ballast100%
 Fuel consumption, main engine66.4tonnes/day
 ClassificationDet Norske Veritas, +1A1, Tanker for Oil, ESP, E0, NAUTICUS (Newbuilding), DAT (-30), ICE-1A, VCS-2, SPM, TMON
 Percentage of high-tensile steel used in construction53%
 Main engine
 DesignMAN B&W
 Model7S70ME-C
 ManufacturerDoosan Engine Co
 Number1
 Type of fuelHFO
 Output/speed21,770kW/91rev/min
 Propeller
 MaterialStainless steel
 Designer/manufacturerDSME/Wärtsilä
 Number1
 PitchControllable
 Diameter8600mm

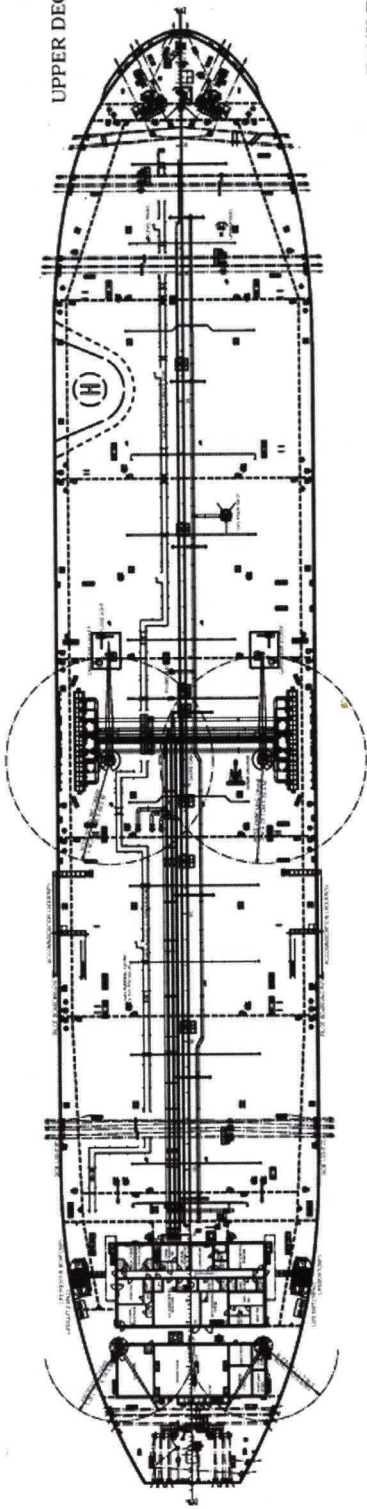
Speed91rev/min
 Diesel-driven alternators
 Number3
 Engine make/typeSTX-MAN 7L23/30
 Type of fuelHFO
 Output/speed3 x 1120kW/900rev/min
 Alternator make/typeHyundai
 Output/speed3 x 980kW/720rev/min
 Exhaust-gas economiser
 ManufacturerKangRim
 TypeForced circulation
 Output2000kg/h
 Boilers
 Number2
 TypeVertical oil-fired
 MakeAalborg
 Output2 x 40,000kg/h
 Cargo tanks
 Number12 plus 2 slop
 Grades of cargo3
 Product rangeCrude oil
 Tank coatingTar-free epoxy
 Cargo pumps
 Number3
 TypeSteam turbine, vertical centrifugal
 MakeShinko
 Capacity3 x 3700m³/h
 Cargo/ballast control systems
 MakeDamcos
 TypeElectro-hydraulic
 Complement
 Officers16
 Crew18
 Spare2
 Suez/repair crew6
 Bow thruster
 MakeKTE
 Number1
 Output1500kW
 Bridge control system
 MakeYokogawa Denshikiki Co Ltd
 One man operationNo
 Fire detection system
 MakeConsilium
 TypeAddressable
 Fire extinguishing systems
 Cargo deckHigh-expansion foam
 MakeNK
 Radars
 Number3
 MakeJapan Radio Co Ltd
 ModelsJMA-9933-SA/JMA-9923-7XA
 Integrated bridge systemNo
 Incinerator
 MakeTeamtec
 ModelKEI-99SDA
 Sewage plant
 MakeEvac
 ModelSRP 40C
 Contract date17 December 2003
 Launch/float-out dateFebruary 2006
 Delivery dateApril 2006



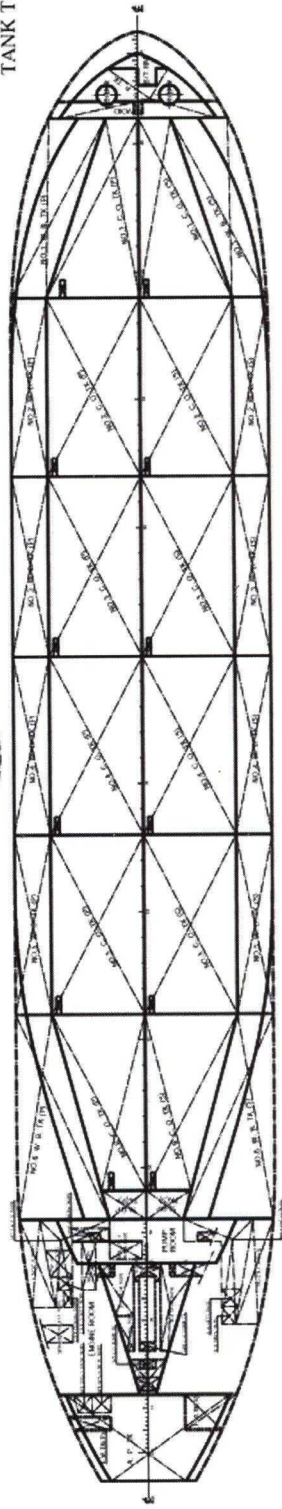
PROFILE



UPPER DECK



TANK TOP





SPYROS K: Suezmax tanker for Tsakos Energy Navigation Ltd

Shipbuilder: **Sungdong Shipbuilding & Marine Engineering Co., Ltd**
Vessel's name: **SPYROS K**
Hull No: **S2034**
Owner/operator: **Tsakos Energy Navigation Limited**
Country: **Greece**
Designer: **Sungdong Shipbuilding & Marine Engineering Co., Ltd**
Country: **Korea**
Model test establishment used: **MOERI, Korea**
Flag: **Liberia**
IMO number: **9565948**
Total number of sister ships already completed (excluding ship presented): **1**
Total number of sister ships still on order: **nil**

TECHNICAL PARTICULARS

Length oa: 274.2m
Length bp: 264m
Breadth moulded: 48m
Depth moulded:
To main deck: 23.1m
To upper deck: 23.1m
Width of double skin:
Side: 2.5m
Bottom: 2.8m
Draught:
Scantling: 17.15m
Design: 16m
Gross: 81,000tonnes
Deadweight:
Design: 145,000dwt
Scantling: 158,000dwt
Speed, service: 15.7knots @ 90% mCR with 15% sea margin
Cargo capacity:
Liquid volume: 170,000m³
Bunkers:
Heavy oil: 4500m³
Diesel oil: 200m³
Water ballast: 54,000m³
Daily fuel consumption:
Main engine only: 69.3tonnes/day
Classification society and notations: ABS A1(E), Oil Carrier, ESP, CRS, AB-CM, CPS, UWILD, +AMS, +ACCU, TCM, COW, VEC-L, BWE, ENVIRO, HM2+R, CRC, RW, PMA, GP
% high tensile steel used in construction: abt. 40%
Main engine:
Design: 2-stroke, direct revidible, crosshead
Model: 6S70MC-C7 Tier II
Manufacturer: Hyundai-MAN B&W
Number: 1
Type of fuel: HFO, MDO or MGO
Output of each engine: 18,660kW x 91rpm
Propeller:
Material: Ni-Al-Bronze
Designer/manufacturer: HHI
Number: 1
Fixed/controllable pitch: Fixed
Diameter: 8.2m
Speed: 91rpm
Diesel-driven alternators:
Number: 3
Engine make/type: HHI/ Himsen 6H21/32
Type of fuel: HFO, MDO or MGO
Output/speed of each set: 1050kW/ 720rpm
Alternator make/type: HHI-EES/ HFC7-564-14E
Output/speed of each set: 987kW/ 720rpm
Boilers:
Number: 2 x Aux. boilers
1 x comp. boiler
Type: oil fired, vertical, water tube & forced draft
Make: Aalborg
Output, each boiler:
Aux boiler: 37,200kg/h
Comp. boiler: 1500kg/h oil fired
1200kg/h exh. Gas

Cargo cranes/ cargo gear:
Number: 2
Make: Oriental
Type: Electro hydraulic, cylinder luffing jib rest
Performance: 15tonnes/ 17.4m outreach
Other cranes:
Number: 2
Make: Oriental
Type: Electro hydraulic, cylinder luffing jib rest
Tasks: Provisions
Performance: 6.3tonnes/ 4m outreach, 2tonnes/ 4m outreach
Mooring equipment:
Number: 9
Make: Rolls-Royce
Type: Hydraulic/ high pressure
Special lifesaving equipment:
Number of each and capacity: 2 x 29 persons
Make: Hyundai lifeboats Co., Ltd
Type: Totally enclosed lifeboat
Cargo tanks:
Number: 6
Grades of cargo carried: Crude oil
Coated tanks, make and type: Nippon/Epoxy
Cargo pumps:
Number: 3
Type: Centrifugal steam turbine
Make: Shinko pump Japan
Stainless steel: Impeller shaft
Capacity: 4000m³/h x 135mTH
Cargo control system:
Make: ACE valve Korea
Type: Console & VDU
Ballast control system:
Make: ACE valve Korea
Type: Console & VDU
Complement:
Officers: 11
Crew: 18
Bridge control system:
Make: Nabtesco
Type: M-8000III
Fire detection system:
Make: Autronica Dire and Secruety
Type: Autoprime
Fire extinguishing systems:
Cargo holds: NK/ Deck foam
Engine room: NK/ CO₂
Seaplus/ Low pressure system
Public spaces: Samjoo
Radars:
Number: 2
Make: JRC
Models: JMA-9132-SA/ 9122-9XA
Waste disposal plant:
Incinerator: Teamtec GS500CS
Waste compactor: Samjoo/ TT 160
Sewage plant: Jonghap/ JMC-18N073
Contract date: 14 July 2009
Launch/float-out date: 1 February 2011/ 11 February 2011
Delivery date: 12 May 2011

Spyros K is the first in a series of two crude oil tankers for Tsakos Energy Navigation that will both be on an 11 year time charter as part of the company's Suezmax newbuild programme. *Spyros K* was delivered from Sungdong shipyard in May, with its sister ship, *Dimitris P*, delivered later in 2011.

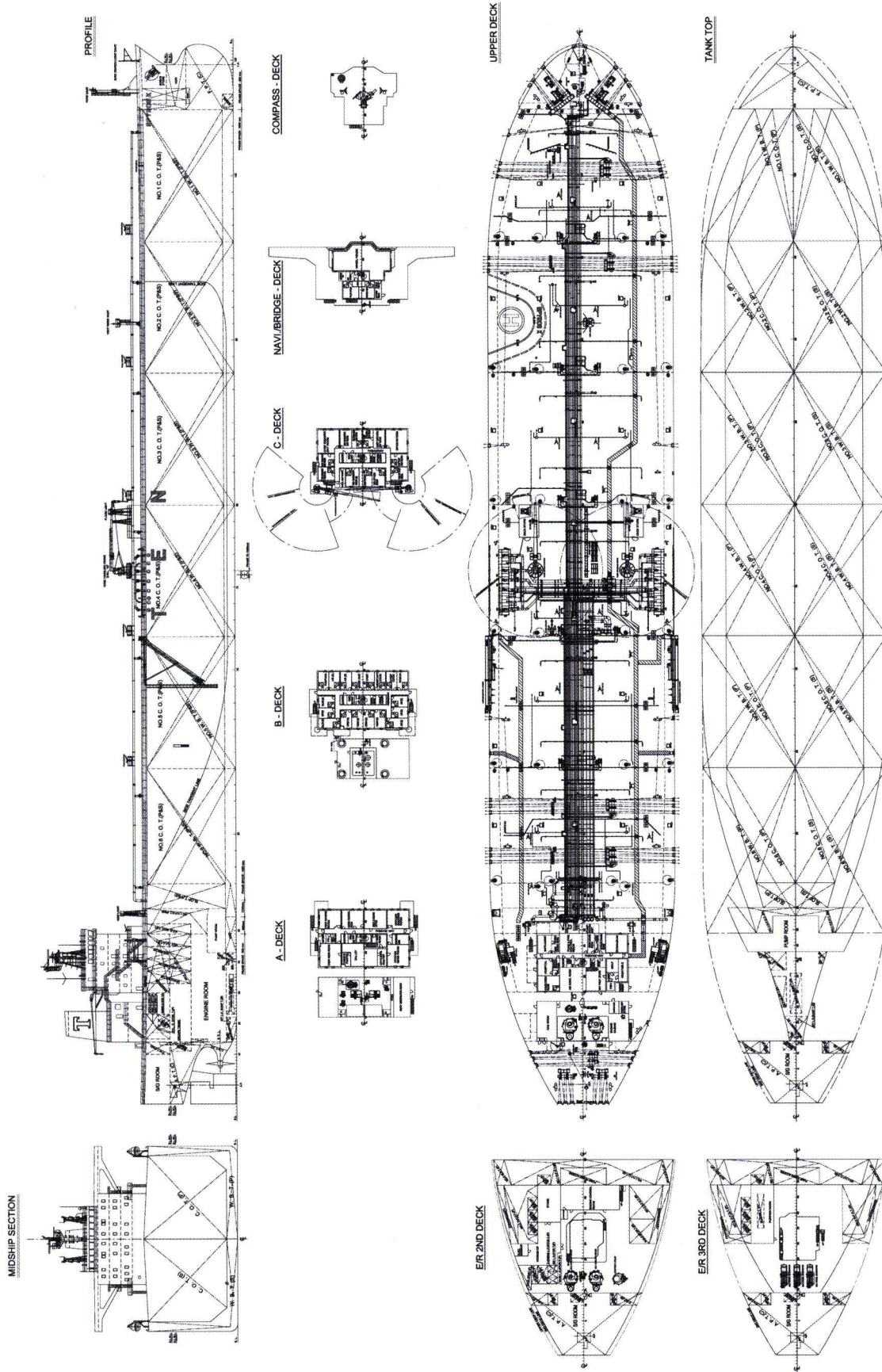
Spyros K has a higher performance efficiency than other vessels in the same class because of the advanced CFD, Shipflow and fluent technology for reduction of resistance and optimisation of the propeller, which has been applied to the design. In this process, particular attention has been paid to the reduction of wave making resistance and optimisation of the pressure distribution, velocity field and streamline pattern over the hull.

The vessel has six pairs of cargo oil tanks, two slop tanks, fore and aft peak tanks, segregated water ballast tanks, fuel oil tanks and fresh water tanks. Cargo tanks are divided by plane type transverse and longitudinal bulkheads. Cargo handling is performed by three cargo oil pumps of 4000m³/h, driven by stream turbine. The water ballast is handled by two ballast pumps, driven by a stream turbine and electric motor.

The 158,000dwt vessel meets with the Quebec terminal requirement, and is equipped with additional double drum mooring winch/chock/roller at forward of accommodation and silencer provision for engine room ventilation fan and pump room fan. Also the air draft of the vessel is 50.45m from base line to top of radar mast to pass Port Arthur, Martin Luther King Bridge.

Spyros K was constructed under the survey of ABS and designed in accordance with the IACS common structural rules (CSR). The vessel features a double side skin and has a flush deck, bulbous bow, transom stern, open water type stern frame, semi-balanced rudder and single propeller driven by a slow speed diesel engine. The vessel can navigate at a speed of 15.7knots at the design draft with well optimised hull form and propeller design.

Spyros K meets with the latest environmental guidelines such as fuel oil protection, green passport for ship's recycling, performance standard for protective coatings (PSPC), IMO Tier II NOx requirement, M.G.O. tank for European Ports and the ABS ES notation.





EAGLE SAN ANTONIO: eco-designed Suezmax from Samsung

Shipbuilder: **Samsung Heavy Industries Co., Ltd**
Vessel's name: **Eagle San Antonio**
Hull No: **HN1962**
Owner/operator: **AET/ AET Shipmanagement Pte Limited**
Country: **Singapore**
Designer: **Samsung Heavy Industries Co., Ltd**
Country: **Korea**
Model test establishment used: **Samsung Ship Model Basin**
Flag: **Singapore**
IMO number: **9594822**
Total number of sister ships already completed (excluding ship presented): **3**
Total number of sister ships still on order: **4**

RECOGNISING the ever increasing demand for more fuel efficient and environmentally friendly vessels, tanker owner/operator, AET, took delivery of the first of its four "eco-design" Suezmax tankers in April last year. Constructed at Samsung Heavy Industries, Korea the remaining three sister ships were delivered during the course of 2012 and are the first Suezmax vessels to be owned by the company.

AET stated that it made a significant investment in these new "eco-design" vessels to maximise fuel efficiency and to minimise harmful emissions. Innovations include hull form optimisation and de-rating of the main engine power for low load optimisation. The application of energy saving devices such as saver fins, a star propeller and rudder bulb have also been fitted.

In addition, the vessel has obtained Lloyd's Register's "Environmental Protection" notation and a Letter of Compliance for a Green Passport. The Energy Efficiency Design Index (EEDI) attained by the vessel has been verified by Lloyd's Register and exceeds IMO's requirements. As a result, the vessel has also qualified for the "Green Ship Programme" under Maritime Singapore's Green Initiative.

Going forward, AET insists that a feature of its fleet renewal programme is that all new vessels joining the fleet will be significantly more fuel-efficient than those they replace. Other recent innovations include the introduction of two newbuild DP shuttle tankers, two newly converted specialist marine capture vessels, a fleet of the world's first purpose built lightering support vessels and four newbuild VLCCs to replace older tonnage in 2013.

TECHNICAL PARTICULARS

Length oa: 274.29m
Length bp: 267.0m
Breath moulded: 49.0m
Depth moulded
To main deck: 23.3m
To upper deck: 23.3m
Width of double skin
Side: 2.45m
Bottom: 2.55m
Draught
Scantling: 17.2m

Design: 16.2m
Gross: 80,783gt
Displacement: 181,682tonnes
Lightweight: 23,832tonnes
Deadweight
Design: 145,946dwt
Scantling: 157,849dwt
Block co-efficient: 0.7860
Speed, service: 15.97knots
Cargo capacity
Liquid volume: 175,066m³
Bunkers
Heavy oil: 3,578m³
Diesel oil: 437.8m³
Water ballast: 50,943m³
Daily fuel consumption
Main engine only: 60tonnes/day
Classification society and notations: Lloyds Register 100A1, Double Hull Oil Tanker, CSR, ESP, ShipRight (ACS (B), CM), LI, LMC, UMS, ShipRight SCM, IWS (no searching blanking device), EP

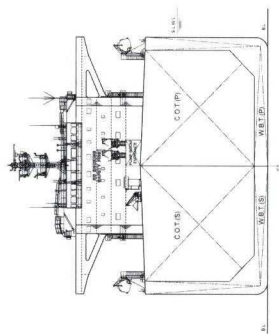
Main engines
Design: MAN Diesel & Turbo
Model: 6S70MC-C8.1
Manufacturer: Doosan Engine-MAN Diesel & Turbo Licensee
Type of fuel: HFO, MDO
Output of each engine: 16,400kW x 82.8rpm
Propellers
Material: Ni-Al-Bronze
Designer/manufacturer: MMG
Fixed/controllable pitch: Fixed
Diameter: 8.45m
Speed: 82.2rpm

Diesel-driven alternators
Engine make/type: STX Engine-MAN Diesel & Turbo Licensee/ 6L23/30H
Type of fuel: HFO, MDO
Output/speed of each set: 960kW x 900rpm
Alternator make/type: HHI/HFC7 508-84K
Output/speed of each set: 900kW x 900rpm

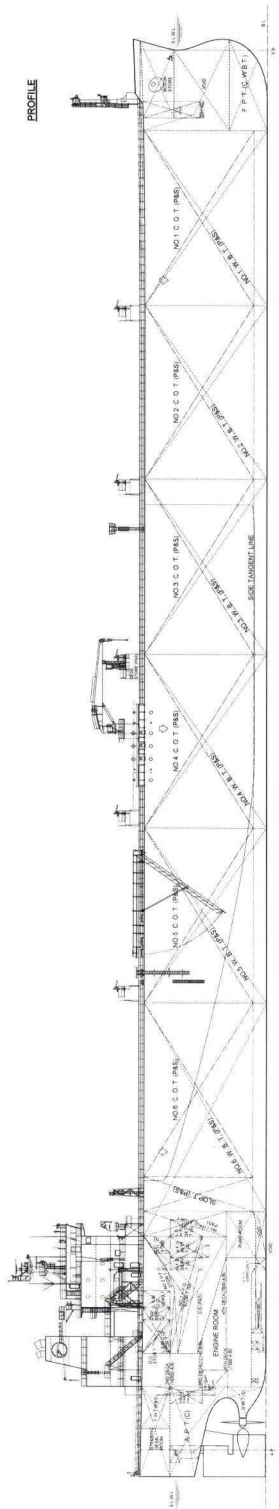
Boilers
Number: 2 x auxiliary boiler
Type: Mission OL3500, Mission OC2000/1600
Make: Aalborg
Output, each boiler: 35tonnes/h x 1.6MPa, 2tonnes/h x 0.6MPa for oil fired side, 1.6tonnes/h x 0.6MPa for exhaust side
Cargo cranes/cargo gear
Make: DMC
Type: Electric-hydraulic
Performance: 15tonnes x 17m

Other cranes
Make: DMC
Type: Electric-hydraulic

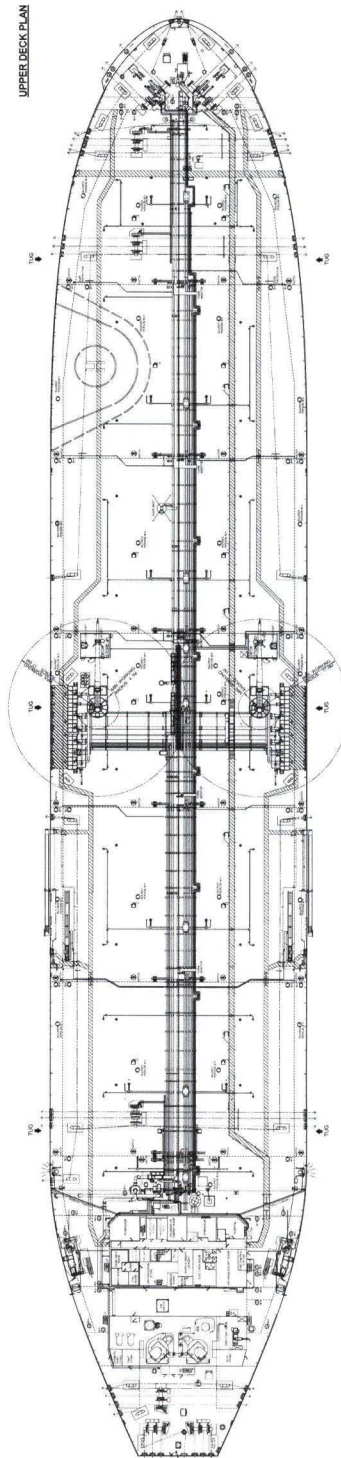
Tasks: Provisions, machinery equipment handling
Performance: 6.3tonnes x 14.5m, 2tonnes x 14.5m
Mooring equipment
Make: Flutek-Kawasaki
Type: Electric-hydraulic
Special lifesaving equipment
Number of each and capacity: 2 x 32 persons
Make: Hyundai Lifeboat
Type: Totally enclosed
Cargo tanks
Number: 14
Grades of cargo carried: Crude oil having a flash point below 60°C
Product range: Crude oil
Coated tanks: Epoxy anti-corrosive paint (Deckhead and 1.7m below x 1 + 200 micron, Bottom and 0.5m above x 2 = 250 micron)
Stainless steel: Piping: Hydraulic line for valve control shall be of stainless steel
Cargo pumps
Type: Vertical, single stage, centrifugal
Make: shinko
Stainless steel: Stainless steel is installed for the impeller shaft
Capacity: 3,500m³/h x 135m at S.G 1.025
Cargo control system
Make: Samsung - Amri Seil
Type: Valve remote control system
Ballast control system
Make: Samsung - Amri Seil
Type: Valve remote control system
Complement
Officers: 19
Crew: 13
Stern appendages/special rudders: Rudder bulb
Bridge control system
Make: Tokyo Keiki
Type: Auto Pilot with adaptive function
One-man operation: Yes
Fire detection system
Make: Consilium
Type: Addressable type
Fire extinguishing systems
1 x compartment Kashiwa/ High expansion foam system
Cabin/public spaces: Seawater
Radars
Make: SHI-JRC
Models: JMA-9132-SA, JMA-9122-6XA
Integrated bridge system
Make: SHI-JRC
Model: JAN-901-B
Waste disposal plant
Incinerator: Hyundai-Atlas/ Maxi T150SL
Contract date: 25 June 2010
Launch/ float-out date: 29 February 2012
Delivery date: 26 April 2012



MIDSHIP SECTION



PROFILE



UPPER DECK PLAN



PEGASUS VOYAGER: Crude oil tanker

Shipbuilder: **Samsung Heavy Industries**
 Vessel's name: **Pegasus Voyager**
 Hull No: **HN2060**
 Owner/operator: **Chevron**
 Country: **USA**
 Designer: **Samsung Heavy Industries**
 Country: **Korea**
 Model test establishment used: **SSMB**
 Flag: **Bahama's**
 IMO number: **9665736**
 Total number of sister ships already completed (excluding ship presented): **1**
 Total number of sister ships still on order: **nil**

PEGASUS Voyager is the latest in a series of vessels for US-based Chevron and is the first vessel in a series of two which was delivered in August. The two vessels feature the latest environmental solutions to meet with stricter environmental legislation that is starting to come in to effect.

To meet with these further environmental demands the vessel's design employs some of the latest energy saving features currently on the market such as energy saving devices that have been installed to the aft body of the hull to enhance the vessel's power performance, along with a longer flat side hull form. Added to this is an exhaust gas recirculation system has also been installed onto the main engine to further improve the vessel's green profile.

Pegasus Voyager has a cargo capacity of 178,600m³ with a cargo handling system that has been designed to have a maximum unloading rate of 11,400m³ with three cargo oil pumps manufactured by the shipyard that have a capacity of 3,800m³/h that service the 12 cargo tanks of the vessel.

The vessel is powered by a MAN B&W 6G70ME-C, along with three generator sets, one shaft generator and one steam turbine generator. To give the vessel better manoeuvrability it has been fitted with a controllable pitch propeller, high lift rudder, two bow thrusters, a fender and a second manifold for cargo handling.

TECHNICAL PARTICULARS

Length oa: 275.60m
 Length bp: 265.60m
 Breadth moulded: 48.00m
 Depth moulded
 To upper deck: 23.70m
 Width of double skin
 Side: 2.45m
 Bottom: 2.55m
 Draught
 Scantling: 17.00m
 Summer: 17.00m
 Gross: 85,147gt

Deadweight
 Summer: 155,720dwt
 Scantling: 155,720dwt
 Speed, service: 15knots
 Cargo capacity
 Liquid volume: 178,600m³
 Bunkers
 Heavy oil: 3,400m³
 Diesel oil: 400m³
 Water ballast: 51,000m³
 Classification society and notations: ABS* A1 (E), oil carrier, ESP, CSR, SH-DLA, SFA (25), RES, TCM, *AMS, CRC, *ACCU, UWILD, APS, Enviro+, ABCM, NIBS, PORT, POT, CPS, CPP, PMA+, SEC, VEC-L, GP, MLC-ACCOM, BWT

Main engine
 Design: MAN B&W
 Model: 6G70ME-C9.2
 Manufacturer: Doosan Engine
 Number: 1
 Type of fuel: HFO or MDO
 Output of each engine: 21,840kW/ 17,110kW/ 14,543kW

Propeller
 Material: Ni-Al-Bronze
 Designer/manufacturer: Kawasaki Heavy Industries

Number: 1
 Fixed/controllable pitch: Fixed
 Diameter: 8.4m

Main-engine driven alternators
 Number: 1
 Make/type: Doosan Engine/DIG 140 i/4 W
 Output/speed of each set: 2,500kW

Diesel-driven alternators
 Number: 4
 Engine make/type: Doosan engine/ 6L21/31 x 2 + 8L27/38 x

1 set STX Engine/ KTA19-DMGE x 1 set

Type of fuel: HFO or MDO
 Output/speed of each set: 1,160kW x 2 sets + 2,500kW x 1 set 400kW x 1 set

Alternator make/type: Hyundai Heavy Industries/ HFJ7 568-84E x 2 sets + HSJ 719-10P x 1 set

Output/speed of each set: 1,575kVA x 2 sets + 3,125kVA x 1 set

Boilers
 Number: 5
 Type: Mission OL50,000 x 2 sets, Mission XW-S 50,000 x 2 sets,

Mission OC-TCI 3,600 x 1 set
 Make: Alfa Laval
 Output, each boiler: 50tonnes/h x 2 sets, 50tonnes/h x 2 sets, 3.6tonnes/h x 1 set

Cargo cranes/cargo gear
 Number/ Make: 3/TTS Marine
 Type: Electro-hydraulic driven, High pressure type
 Performance: 15tonnes x 20m x 2 sets, 8tonnes x 28m x 1 set

Other cranes
 Number/ Make: 2 x provisions crane TTS Marine
 Type: Electro-hydraulic driven, High pressure type
 Performance: 10tonnes x 15.6m/ 5tonnes x 15m

Mooring equipment
 Number: 2 x windlass + 12 mooring winches

Make: Rolls-Royce
 Special lifesaving equipment
 Number of each and capacity: 1 x 50 persons

Number/ Make: Norsafe/Freefall type

Cargo tanks
 Number: 12

Cargo pumps
 Number/ Make: 3/Centrifugal type
 Make: Hyundai Heavy Industries Co., Ltd
 Capacity: 3,800m³/h

Water ballast treatment system
 Make: Oceansaver
 Capacity: 2 x 2,500m³/h

Stern appendages/
 special rudders: SAVER-fin/flap rudder

Bow thruster
 Make: Kawasaki
 Number: 2
 Output: 2,300kN

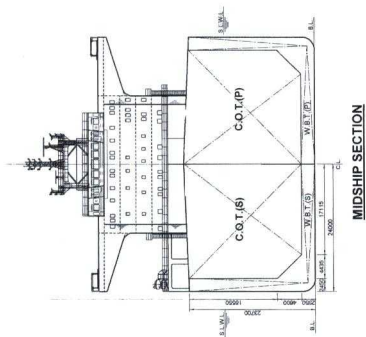
Bridge control system
 Make: Kongsberg Maritime Korea
 Type: K-Chief 600

Fire detection system
 Make: Consilium Marine
 Type: Analogue addressable type

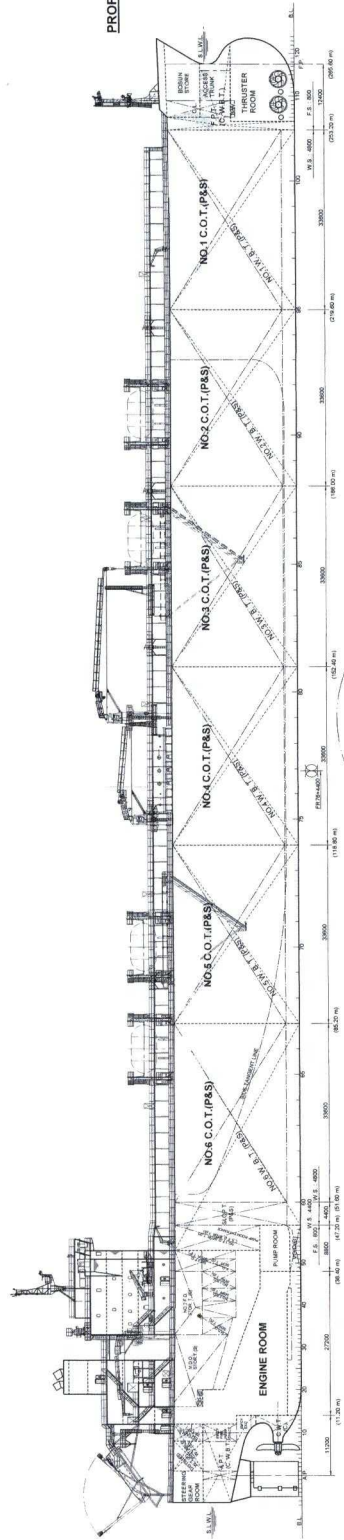
Radars
 Number/Make: 1/Sperry Marine

Integrated bridge system
 Make/Model: Sperry Marine/Visionmaster

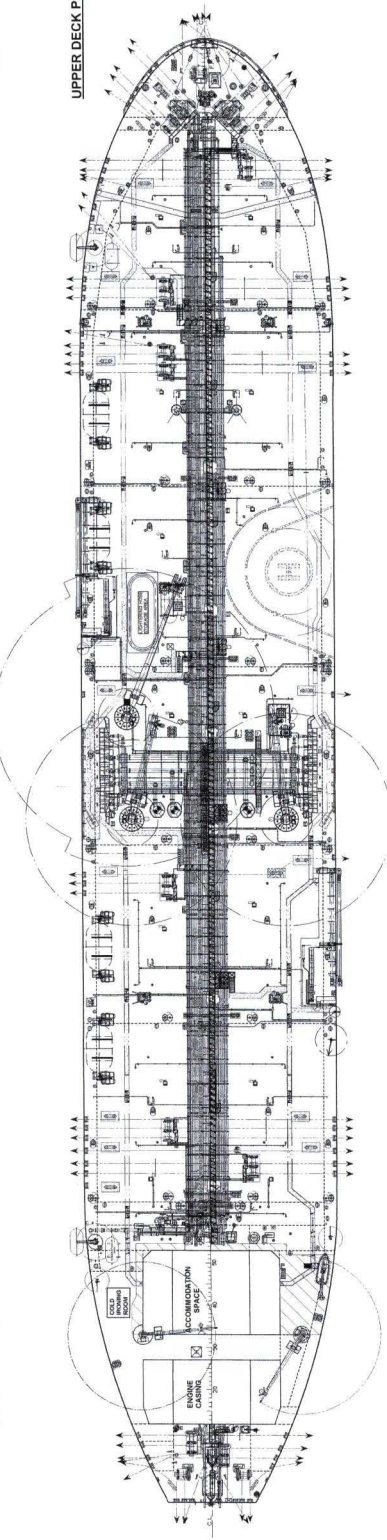
Contract date: 25 May 2012
 Launch/float-out date: 5 April 2014
 Delivery date: 5 August 2014



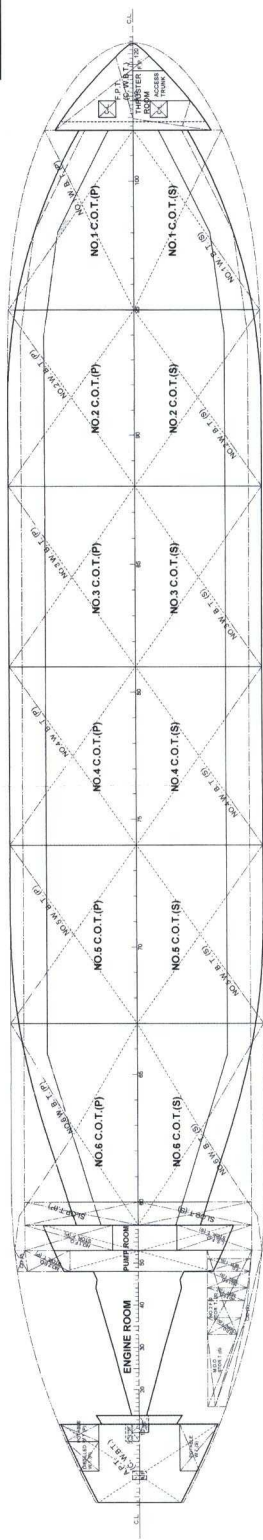
PROFILE



UPPER DECK PLAN



TANK TOP PLAN





IñAKI FERNANDEZ

[ABOUT GT](#) [STATISTICS](#) [PHOTOS](#) [ADVANCED SEARCH](#)
GROSSTONNAGE
THE ULTIMATE SHIPS DATABASE

[HELP](#) [YOUR PROFILE](#) [LOGO](#)
[FA](#)
[SEAR](#)

OTTOMAN NOBILITY

POSITION



VESSEL DETAIL

CASUALTIE

PORT STATE CONTROL

CERTIFICATE

HISTORICAL DAT.

SEND A FEEDBACK

UPLOAD A PHOTO

IMO NUMBER	9290359
MMSI CODE	271 000773
VESSEL TYPE	OIL PRODUCTS TANKER
GROSS TONNAGE	79.903 tons
SUMMER DWT	152.622 tons
BUILD	2005
BUILDER	HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES ULSAN - SOUTH KOREA
FLAG	TURKEY
HOME PORT	ISTANBUL
MANAGER/OWNER	GUNGEN MARITIME & TRADING ANKARA - TURKEY
CLASS SOCIETY	DET NORSKE VERITAS
INSURER	STEAMSHIP MUTUAL P&I U.K.
LAST UPDATE	2012 Feb 06

VESSEL DETAILS

CLASS	CLASS ASSIGNMENT	2005 Jan 05
	1A1 TANKER FOR OIL ESP SPM E0 ICS CCO LCS-SID VCS-2B HMON(1) COAT-1 PLUS-1 TMON NAUTICUS	
	LAST DRY DOCK	2010 Jan 05
	LAST SPECIAL SURVEY	2010 Jan 05
GENERIC	SPEED (SERVICE)	15,0 kn
DIMENSIONS	BOW TO BRIDGE	224,14 m
	BOW TO CENTER MANIFOLD	135,00 m

	BREADTH EXTREME	46,04 m
	BREADTH MOULDED	46,04 m
	DEPTH	24,40 m
	DRAUGHT	16,20 m
	KEEL TO MASTHEAD	50,00 m
	LENGTH B/W PERPENDICULARS	258,00 m
	LENGTH OVERALL	269,19 m
TONNAGES	NET TONNAGE	48804 t
LOADLINE	DEADWEIGHT (NORMAL BALLAST)	53834 t
	DEADWEIGHT (SEGREGATED BALLAST)	51676 t
	DEADWEIGHT (TROPICAL)	156642 t
	DEADWEIGHT (WINTER)	148619 t
	DISPLACEMENT (LIGHTSHIP)	22430 t
	DISPLACEMENT (NORMAL BALLAST)	76264 t
	DISPLACEMENT (SEGREGATED BALLAST)	74235 t
	DISPLACEMENT (SUMMER)	175181 t
	DISPLACEMENT (TROPICAL)	179201 t
	DISPLACEMENT (WINTER)	171178 t
	DRAFT (LIGHTSHIP)	2,58 m
	DRAFT (NORMAL BALLAST)	8,16 m
	DRAFT (SEGREGATED BALLAST)	7,98 m
	DRAFT (SUMMER)	17,52 m
	DRAFT (TROPICAL)	17,89 m
	DRAFT (WINTER)	17,16 m
	DRAUGHT AFT (NORMAL BALLAST)	8,62 m
	DRAUGHT FORE (NORMAL BALLAST)	7,59 m
	FREEBOARD (LIGHTSHIP)	21,86 m
	FREEBOARD (NORMAL BALLAST)	16,28 m
	FREEBOARD (SEGREGATED BALLAST)	16,46 m
	FREEBOARD (SUMMER)	8200,0 mm
	FREEBOARD (TROPICAL)	6,55 m
	FREEBOARD (WINTER)	7,28 m
	FWA (SUMMER DRAFT)	399,0 mm
	TPC IMMERSION (SUMMER DRAFT)	110,0 t
CAPACITIES	BALLAST	51788,00 mc
	BUNKER	3317 t
	CRUDE CAPACITY	1098810,00 bbl
STRUCTURE	DECKS NUMBER	1
	HULL MATERIAL	STEEL
	HULL TYPE	DOUBLE HULL
	LONGITUDINAL BULKHEADS	3
	TRANSVERSE BULKHEADS	8
ENGINE	FUEL TYPE	MARINE DIESEL
	PROPELLER	1 FIXED PITCH
CONTACTS	CALL SIGN	TCDA2
	INMARSAT PHONE	764074000
	MOBILE PHONE	+90 (533) 657 09 67
	SHIP EMAIL	nobility@gungen.com.tr
	SHIP FAX	764354000
	SHIP TELEX	427122000

Majestic

150,284 DWT, Tanker, Built 2000

Owner Fleet Listing
 Peergroup Analysis
 Earnings, Rates and Prices

Standard Details

Owners/Managers are Nereus Shipping, Built at NKK Corp., Double Hull, Greece Flagged, ABS Classed, Length Overall of 274.20 m., Length Between Perpendiculars of 263.00 m., Draught of 15.95 m., Beam of 48.00 m., 118.00 Tonnes per Centimetre Immersion, Gross Tonnage of 78,918, Sulzer Engine, Speed of 15.20 kts at 62.90 tonnes per day, Horsepower of 22,380B at 94, Bunker Capacity of 3,660 tonnes.

Owner/Manager Details

Nereus Shipping S.A., Lemos Maritime Building, 35-39 Akti Miaouli, Piraeus, Greece, 185 35, Telephone Number: +30 210 429 2262, Fax Number: +30 210 429 2466, E-mail Address: nereuship@otenet.gr.

Specialised Details

Cargo Capacities of 160,648 cu.m. and 1,010,000 Barrels, Segregated Ballast Tanks, 12 Tanks, 3 Pumps with a total Capacity of 10,500 cu.m., Heating Coils, Maximum heating capacity of 66 degrees celsius.

Additional Information

IDENTIFICATION: Launch Name was Majestic. Suezmax Tanker, Call Sign SWPM, IMO Number 9194995. DIMENSIONS/TONNAGES: Moulded Depth of 22.40 m., Lightship air draft of 43.49 m., Keel to mast air draft of 50.54 m., Tonnage of 74,693 Suez Canal Net, 47,289 International Net, 22,402 Light Displacement and 147,910 Dwt (long). ENGINE DETAILS: Engine Description 2 S.A. 6-cyl., Engine Model 6RTA72, 1 fixed pitch Propellor. CARGO HANDLING: 3 Cargo Separations, 12 Wing Tanks with a capacity of 160,648 cu.m., all of which are fitted with heating coils, 3 Cargo Manifolds, Stern Discharge, Closed Loading System, American Connection Type with diameters of 16 inches, Manifold height above deck of 2.10 m., Distance from bow to centre manifold is 134.10 m., 3 Centrifugal Pump(s) in 1 Pumproom(s), Maximum operating capacity of cargo pumps is 10,500 t/hr, Duct Steel cargo lines, Crude Oil Washing. SAFETY AND OTHER DETAILS: Ballast Capacity of 55,252 tonnes, Marpol Certificate, Solas Certificate, High Level Alarms, Automatic Ullaging, Inert Gas System, Gas Freeing System, OPA 90 Design, OPA 90 Approved, USCG Certificate of Financial Responsibility, Vapour Return Ashore, Centre Line Bulkhead.

Reported Fixture History

Chartered by sahara on 23 April 2014 for a voyage from W AFRICA to USG with a cargo of 130000 tonnes of CRUDE for WS 55. Chartered by westport on 08 April 2014 for a voyage from USG to SINGAPORE with a cargo of 130000 tonnes of CRUDE for USD 2800000. Chartered by bp on 07 March 2014 for a voyage from NORTH SEA to USAC with a cargo of 130000 tonnes of CRUDE for WS 59.5. Chartered by bp on 10 February 2014 for a voyage from W AFRICA to MED with a cargo of 130000 tonnes of CRUDE for WS 57.5. Chartered by trafigura on 03 December 2013 for a voyage from TEES to CHILE with a cargo of 135000 tonnes of CRUDE for WS 62.5. Chartered by tesoro on 25 November 2013 for a voyage from W AFRICA to USG with a cargo of 130000 tonnes of CRUDE for WS 57.5. Chartered by phillips 66 on 03 October 2013 for a voyage from W AFRICA to USG with a cargo of 130000 tonnes of CRUDE for WS 40. Chartered by sun on 07 August 2013 for a voyage from W AFRICA to USAC with a cargo of 130000 tonnes of CRUDE for WS 67.5. Chartered by sun on 01 July 2013 for a voyage from W AFRICA to USAC with a cargo of 130000 tonnes of CRUDE for WS 0. Chartered by mercuria on 24 June 2013 for a voyage from LIBYA to USG with a cargo of 130000 tonnes of CRUDE for WS 42.5. Chartered by trafigura on 04 June 2013 for a voyage from W AFRICA to WEST with a cargo of 130000 tonnes of CRUDE for WS 0.

Peer Group Analysis

There are **59** vessels that are similar to the **Majestic** based on type, size and age. NB. This peer group is based on Tanker vessels with an age of between 11 Years and 15 Years and a size of 144583.2 to 176712.8 cu.m..

Peer Group Analysis Table:

	Low	High	Avg.	Majestic	% Diff. to Avg.
cu.m.	160,640	173,947	166,943	160,648	-3.92%
DWT	141,740	164,626	155,275	150,284	-3.32%

Age	11.50	15.42	13.18	14.00	5.84%
LOA	269.00	274.48	273.68	274.20	0.19%
Draft	13.77	17.50	16.64	15.95	-4.33%
Breadth	45.60	50.04	47.97	48.00	0.06%
Speed	14.00	16.60	15.02	15.20	1.16%
Consumption	49.00	74.00	62.87	62.90	0.05%

Further Comparisons to Peer Group

Built	No.	%	Yard	No.	%	Engine Type	No.	%
South Korea	48	81.4	Daewoo	19	32.2	MAN B. & W.	54	91.5
Japan	9	15.3	Hyundai H.I.	14	23.7	Sulzer	5	8.5
United States	2	3.4	Hyundai Samho	7	11.9	Total	59	
Total	59		Samsung H.I.	7	11.9	The Majestic has an engine made by		
The Majestic was built in Japan			NKK Corp.	5	8.5	Sulzer		
			Sasebo H.I.	4	6.8			
			Avondale Ind.	1	1.7			
			NG Avondale	1	1.7			
			Halla Eng.	1	1.7			
			Total	59				
			The Majestic was built by NKK Corp.					

Classification Society	No.	%	Flag	No.	%	Owner	No.	%
Det Norsk Veritas	23	39.0	Liberia	16	27.1	General Maritime	6	10.2
American Bureau of Shipping	20	33.9	Marshall Is.	15	25.4	Nordic American NATS	6	10.2
Germanischer Lloyd	9	15.3	Greece	6	10.2	NIOC	5	8.5
Lloyds Register	6	10.2	Bahamas	5	8.5	SCF Group	4	6.8
Bureau Veritas	1	1.7	Tanzania	5	8.5	Sonangol	3	5.1
Total	59		Malta	3	5.1	Teekay Corporation	3	5.1
The Majestic is classed by			Norwegian Int'l	2	3.4	Thenamaris (Mgmt.)	3	5.1
American Bureau of Shipping			India	2	3.4	Kyklades Maritime	3	5.1
			United States	2	3.4	Fredriksen Group	2	3.4
			Others	3	0.0	Others	24	0.0
			Total	59		Total	59	
			The Majestic is registered in Greece			The Majestic is owned by C.M. Lemos		



IÑAKI FERNANDEZ

[ABOUT GT](#) [STATISTICS](#) [PHOTOS](#) [ADVANCED SEARCH](#)

OCEAN CROWN

POSITION



copyright by Hans Esveldt

IMO NUMBER	9374868
MMSI CODE	565 463000
VESSEL TYPE	OIL PRODUCTS TANKER
GROSS TONNAGE	62.863 tons
SUMMER DWT	108.943 tons
BUILD	2007
BUILDER	WAIGAOQIAO SHIPBUILDING SHANGHAI - CHINA
FLAG	SINGAPORE
MANAGER	OCEAN TANKERS SINGAPORE
OWNER	HIN LEONG MARINE INTERNATIONAL SINGAPORE
CLASS SOCIETY	AMERICAN BUREAU OF SHIPPING
INSURER	NORTH OF ENGLAND P&I U.K.
LAST UPDATE	2012 Feb 19

VESSEL DETAILS

CLASS	✱ A1, OIL CARRIER, © , ✱ AMS, ✱ ACCU, VEC, TCM, SH, RES, SHCM, POT, RRDA, ESP, CRC, CPP, RW	
	LAST DRY DOCK	2010 Jul 22
	NEXT SPECIAL SURVEY	2012 Jul 22
GENERIC	SERVICE LIMIT	UNRESTRICTED SERVICE
	SPEED (SERVICE)	14
DIMENSIONS	BOW TO BRIDGE	201,80 m
	BREADTH EXTREME	42,00 m
	BREADTH MOULDED	42,00 m
	BULB LENGTH FROM FP	6,18 m
	DEPTH	22,80 m

	DRAUGHT	15,35 m
	KEEL TO MASTHEAD	51,10 m
	LENGTH B/W PERPENDICULARS	233,00 m
	LENGTH OVERALL	245,07 m
TONNAGES	NET TONNAGE	31919 t
	SUEZ GROSS TONNAGE	64743 t
	SUEZ NET TONNAGE	59261 t
LOADLINE	DEADWEIGHT (NORMAL BALLAST)	39710 t
	DEADWEIGHT (SEGREGATED BALLAST)	39710 t
	DEADWEIGHT (TROPICAL)	111903 t
	DEADWEIGHT (WINTER)	105471 t
	DISPLACEMENT (LIGHTSHIP)	18747 t
	DISPLACEMENT (NORMAL BALLAST)	58180 t
	DISPLACEMENT (SEGREGATED BALLAST)	58180 t
	DISPLACEMENT (SUMMER)	127690 t
	DISPLACEMENT (TROPICAL)	130650 t
	DISPLACEMENT (WINTER)	123942 t
	DRAFT (LIGHTSHIP)	2,81 m
	DRAFT (NORMAL BALLAST)	7,29 m
	DRAFT (SEGREGATED BALLAST)	7,29 m
	DRAFT (SUMMER)	15,37 m
	DRAFT (TROPICAL)	15,69 m
	DRAFT (WINTER)	15,06 m
	DRAUGHT AFT (NORMAL BALLAST)	8,60 m
	DRAUGHT FORE (NORMAL BALLAST)	6,50 m
	FREEBOARD (LIGHTSHIP)	20,03 m
	FREEBOARD (NORMAL BALLAST)	15,55 m
	FREEBOARD (SEGREGATED BALLAST)	15,55 m
	FREEBOARD (SUMMER)	7466,0 mm
	FREEBOARD (TROPICAL)	7,15 m
	FREEBOARD (WINTER)	7,77 m
	FWA (SUMMER DRAFT)	345,0 mm
	TPC IMMERSION (SUMMER DRAFT)	78,9 t
CAPACITIES	BALLAST	41811 t
	CRUDE CAPACITY	786068,00 bbl
	DIESEL OIL	284,6 t
	FRESHWATER	608,1 t
	FUEL	3443 t
	FUEL OIL	3374 t
	LIQUID/OIL	127526 t
	LUBE OIL	203,5 t
CARGO	LIFTING EQUIPMENT	(SWL 5,0 tons)
		(SWL 15,0 tons)
		(SWL 15,0 tons)
		(SWL 5,0 tons)
		(SWL 3,0 tons)
		(SWL 2,0 tons)
STRUCTURE	DECKS NUMBER	1
	HULL MATERIAL	STEEL
	HULL TYPE	DOUBLE HULL
ENGINE	ENGINE BORE	600 mm
	ENGINE BUILDER	TAIYO ELECTRIC

	ENGINE CYLINDERS	6
	ENGINE MODEL	6S60MC-C
	ENGINE POWER	13560 KW
	ENGINE RPM	105
	ENGINE STROKE	2400 mm
	FUEL TYPE	MARINE DIESEL
	PROPELLER	1 FIXED PITCH
ANCHOR	ANCHOR CHAIN DIAMETER	MM
CREW	ACTUAL MANNING (OFFICERS)	11
	ACTUAL MANNING (RATINGS)	24
	MINIMUM MANNING REQUIRED (OFFICERS)	6
	MINIMUM MANNING REQUIRED (RATINGS)	8
	OFFICERS NATIONALITY	SOUTH KOREA, RUSSIA, UKRAINE, GEORGIA, CHINA, MYANMAR
	RATINGS NATIONALITY	CHINA, INDONESIA
CONTACTS	CALL SIGN	9VDL5
	INMARSAT PHONE	INMA F: 761115133/ C:456546310 A/B OCRO
	MOBILE PHONE	+ [65] 9642 1106
	SHIP EMAIL	master.9vdl5@globeemail.com
	SHIP FAX	INMA F: 761115134 / INMC M: 45654611 A/B OCRO
	SHIP TELEX	INMA C: 456546310 / 311

[RETURN TO
LAST PAGE](#)



IÑAKI FERNANDEZ

[ABOUT GT](#) [STATISTICS](#) [PHOTOS](#) [ADVANCED SEARCH](#)
GROSSTONNAGE
THE ULTIMATE SHIPS DATABASE

[HELP](#) [YOUR PROFILE](#) [LOGO](#)
[FA](#)
[SEAR](#)

NORDBAY

POSITION



copyright by Knut Helge Schistad

[VESSEL DETAIL](#)
[CASUALTIE](#)
[PORT STATE CONTROL](#)
[CERTIFICATE](#)
[HISTORICAL DAT.](#)
[SEND A FEEDBACK](#)
[UPLOAD A PHOTO](#)

IMO NUMBER	9319870
MMSI CODE	210 739000
VESSEL TYPE	OIL PRODUCTS TANKER
GROSS TONNAGE	62.241 tons
SUMMER DWT	116.104 tons
BUILD	2007
BUILDER	UNIVERSAL TSU SHIPBUILDING TSU - JAPAN
FLAG	CYPRUS
HOME PORT	LIMASSOL
MANAGER/OWNER	NORD KLAUS OLDENDORFF REEDEREI HAMBURG - GERMANY
CLASS SOCIETY	DET NORSKE VERITAS
INSURER	GARD P&I NORWAY
LAST UPDATE	2012 Feb 05

VESSEL DETAILS

CLASS	CLASS ASSIGNMENT	2007 Mar 13
	1A1 TANKER FOR OIL ESP E0 BIS TMON NAUTICUS	
	NEXT DRY DOCK	2012 Mar 13
	NEXT SPECIAL SURVEY	2012 Mar 13
GENERIC	SPEED (SERVICE)	15,3 kn
DIMENSIONS	BOW TO BRIDGE	210,40 m
	BOW TO CENTER MANIFOLD	125,50 m
	BREADTH EXTREME	44.03 m

	BREADTH MOULDED	44,03 m
	DEPTH	20,80 m
	DRAUGHT	14,64 m
	KEEL TO MASTHEAD	48,70 m
	LENGTH B/W PERPENDICULARS	240,00 m
	LENGTH OVERALL	249,00 m
	LENGTH REGISTERED	248,99 m
TONNAGES	NET TONNAGE	35180 t
	PANAMA NET TONNAGE	51141 t
	SUEZ NET TONNAGE	59046 t
LOADLINE	DEADWEIGHT (MAXIMUM ASSIGNED)	116104 t
	DEADWEIGHT (NORMAL BALLAST)	33563 t
	DEADWEIGHT (SEGREGATED BALLAST)	33563 t
	DEADWEIGHT (TROPICAL)	119156 t
	DEADWEIGHT (WINTER)	113058 t
	DISPLACEMENT (LIGHTSHIP)	18187 t
	DISPLACEMENT (NORMAL BALLAST)	51750 t
	DISPLACEMENT (SEGREGATED BALLAST)	51750 t
	DISPLACEMENT (SUMMER)	134291 t
	DISPLACEMENT (TROPICAL)	137343 t
	DISPLACEMENT (WINTER)	131245 t
	DRAFT (LIGHTSHIP)	2,43 m
	DRAFT (NORMAL BALLAST)	6,18 m
	DRAFT (SEGREGATED BALLAST)	6,18 m
	DRAFT (SUMMER)	14,67 m
	DRAFT (TROPICAL)	14,97 m
	DRAFT (WINTER)	14,36 m
	DRAUGHT AFT (NORMAL BALLAST)	7,55 m
	DRAUGHT FORE (NORMAL BALLAST)	4,80 m
	FREEBOARD (LIGHTSHIP)	18,41 m
	FREEBOARD (NORMAL BALLAST)	14,66 m
	FREEBOARD (SEGREGATED BALLAST)	14,66 m
	FREEBOARD (SUMMER)	6160,0 mm
	FREEBOARD (TROPICAL)	5,87 m
	FREEBOARD (WINTER)	6,48 m
	FWA (SUMMER DRAFT)	336,0 mm
	TPC IMMERSION (SUMMER DRAFT)	100,0 t
CAPACITIES	BALLAST	42914
	CRUDE CAPACITY	809585,00 bbl
STRUCTURE	DECKS NUMBER	1
	HULL MATERIAL	STEEL
	HULL TYPE	DOUBLE HULL
ENGINE	ENGINE BUILDER	SULZER
	FUEL CONSUMPTION	15.3KTS (L)
	FUEL TYPE	MARINE DIESEL
	PROPELLER	1 FIXED PITCH
CREW	ACTUAL MANNING (OFFICERS)	8
	ACTUAL MANNING (RATINGS)	13
	MINIMUM MANNING REQUIRED (OFFICERS)	6
	MINIMUM MANNING REQUIRED (RATINGS)	8

CONTACTS	CALL SIGN	C4SP2
	INMARSAT PHONE	761116000
	MOBILE PHONE	35799300000
	SHIP EMAIL	master.nordbay@rnord.stratos one.com
	SHIP FAX	761116000
	SHIP TELEX	421074000

[RETURN TO
LAST PAGE](#)





ELISABETH KNUTSEN: 125,000dwt twin-screw shuttle tanker

Shipbuilder:.....**Astilleros Españoles SA, Sestao Shipyard, Spain**
Vessel's name:.....**Elisabeth Knutsen**
Owner/operator:**Knutsen Boyelaster VI KS, Norway**
Designer: ..**Astilleros Españoles SA, Spain**
Flag:**Norway**
Total number of sister ships already completed:.....
Total number of sister ships still on order:.....

THE long association between ASEA and Knutsen has produced an interesting progression of shuttle tanker designs incorporating various structural arrangements (partial double bottom, full double bottom, double skin), and machinery installations ranging from conventional single-screw drive to the diesel-electric system installed in the *Hanne Knutsen* class of 1994. Some of these designs have been featured in the 1990, 1993 and 1994 editions of *Significant Ships*.

The yearly operating profile for these vessels shows only 28% of time spent on voyage, with 8% given to loading, harbour manoeuvring (11%), queueing (49%) and discharging (4%). Thus, the fully redundant, twin-screw machinery arrangement adopted for *Elisabeth Knutsen*, using two Manises-MAN B&W 7S50MC main engines each developing 10,010kW at 127rev/min, is designed to give the required versatility, and a service speed of 15.40 knots when operating at 90%omcr with a sea-margin of 15%.

In addition, four thrusters - 2 x 590kW forward and 2 x 2200kW aft - and Becker high-performance rudders, have been installed to enhance station-keeping during that long period when not actually underway, in an arrangement controlled from a Simrad Albatross dynamic-positioning system. The shaft lines each incorporate a Lohmann & Stolterfoht gearbox with a power take-off for an 8000kW/1200rev/min alternator, and a single diesel-driven 1200kW alternator is also fitted.

The internal lay-out follows that of the 1993 (*Tordis Knutsen*) series with a centrally divided cargo space forming six pairs of cargo tanks and two slop tanks, within a double hull providing 12 segregated side ballast tanks joined with a centrally divided double bottom. Cargo may be loaded from either a shore terminal through the midships manifold; an offshore loading station using a combined bow mooring and loading hose connection on the forecastle, or from an articulated loading platform, through a submerged turret loading

arrangement fitted abaft the fore peak. Allowing for connection/disconnection, loading time will be about 24 hours at 9000m³/h.

PRINCIPAL PARTICULARS

Length, oa	264.68m
Length, bp	256.50m
Breadth, moulded	42.50m
Depth, moulded to main deck	22.00m
Width of double skin	side 2.56m bottom 2.86m
Gross tonnage	71,850gt
Displacement	152,972tonnes
Lightweight	28,214tonnes
Deadweight	design 117,916dwt scantling 124,758dwt
Draught	design 15.00m scantling 15.65m
Speed, service at 90% omcr; 15% sea margin	15.40 knots
Cargo capacity	liquid volume 138,776m ³
Bunkers	heavy oil 3743m ³ diesel oil 266m ³
Water ballast	53,913m ³
Classification	.Det Norske Veritas +1A1 Tanker for Oil, Bow Loading, EO, F-AMC, DYNPOS AUTR, CSA-2, ICE-1A
Main engines	Design .MAN B&W Model .7S50MC Manufacturer .Manises Number .2 Output .2 x 10,010kW/127rev/min
Gearboxes	Make .Lohmann & Stolterfoht Model .GUG 50/225 Number .2 Output speed .127rev/min
Propellers	Material .Hub: stainless steel Blades: Nickel-aluminium-bronze Manufacturer .Ulstein Number .2 Pitch .Controllable Diameter .5750mm Speed .127rev/min
Main engine-driven alternators	Number .2 Make/type .ABB/HSG 900 LR6 Output .2 x 8000kW/1200rev/min
Diesel-driven alternators	Number .1 Engine make/type .MAN B&W Holeyb/6L38/32H Alternator make/type . Output .1200kW/720rev/min
Boilers	Number .2 oil-fired + 2 economisers Type .2 x MAC-2051/- Make .Mitsubishi/- Output .2 x 20,000g/h 2 x 1400g/h
Mooring equipment	Number .2 x mooring winch/windlass 6 x mooring winch

Make	Ulstein
Type	Hydraulic
Cargo tanks	Number .12 + 2 slop tanks Grades .3 Product range .Crude Oil Coated tanks .Slop tanks, and cargo tanks under deck and 1.5m below
Make/type of coating	Jotun Balloxy 175 HB
Stainless steel	No
Cargo pumps	Number .3 Type .C62 BC 20-28 v 68 AAN Make .Kvaerner Capacity .3 x 4000m ³ /h
Cargo/ballast control system	Make .Kvaerner
Pumprooms	Number .1 Position .Forward of engine room
Complement	Officers .21 Crew .15 Repair crew .2 Spare .6
Special rudders	2 x Becker high performance
Bow thrusters	Make .Ulstein Number .2 Output .2 x 590kW/1200rev/min
Stern thrusters	Make .Ulstein Number .2 Output .2 x 2200kW/900rev/min
Fire detection systems	Make .Autronica Type .BS-100
Fire extinguishing systems	Cargo tanks .Water and foam Make .Unitor Engine room .CO ₂ Make .Unitor
Radars	Number .3 Make .Furuno Models .1 x FR-9051; 1 x FAR 2825 1 x FAR 2835S
Satellite navigation systems	Make .Furuno Model .2 x GP-80D
Other navigation systems	Make .Furuno Model .Voyager integrated navigation system
Computers on ship	Number .6 Make .Deskpro Model .2000
Waste disposal plant	Incinerator .TeamTec Golar Model .OGS 400
Sewage plant	Make .Hamworthy Model .ST 4A
Contract date	
Launch/floatout date	24 April 1997
Delivery date	24 September 1997